
This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

GoogleTM books

<https://books.google.com>





A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

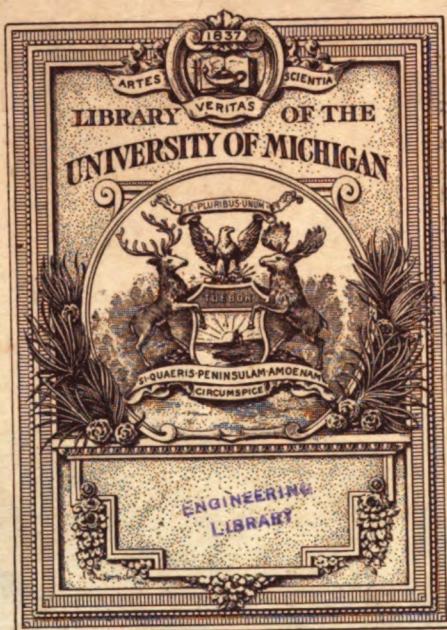
Nous vous demandons également de:

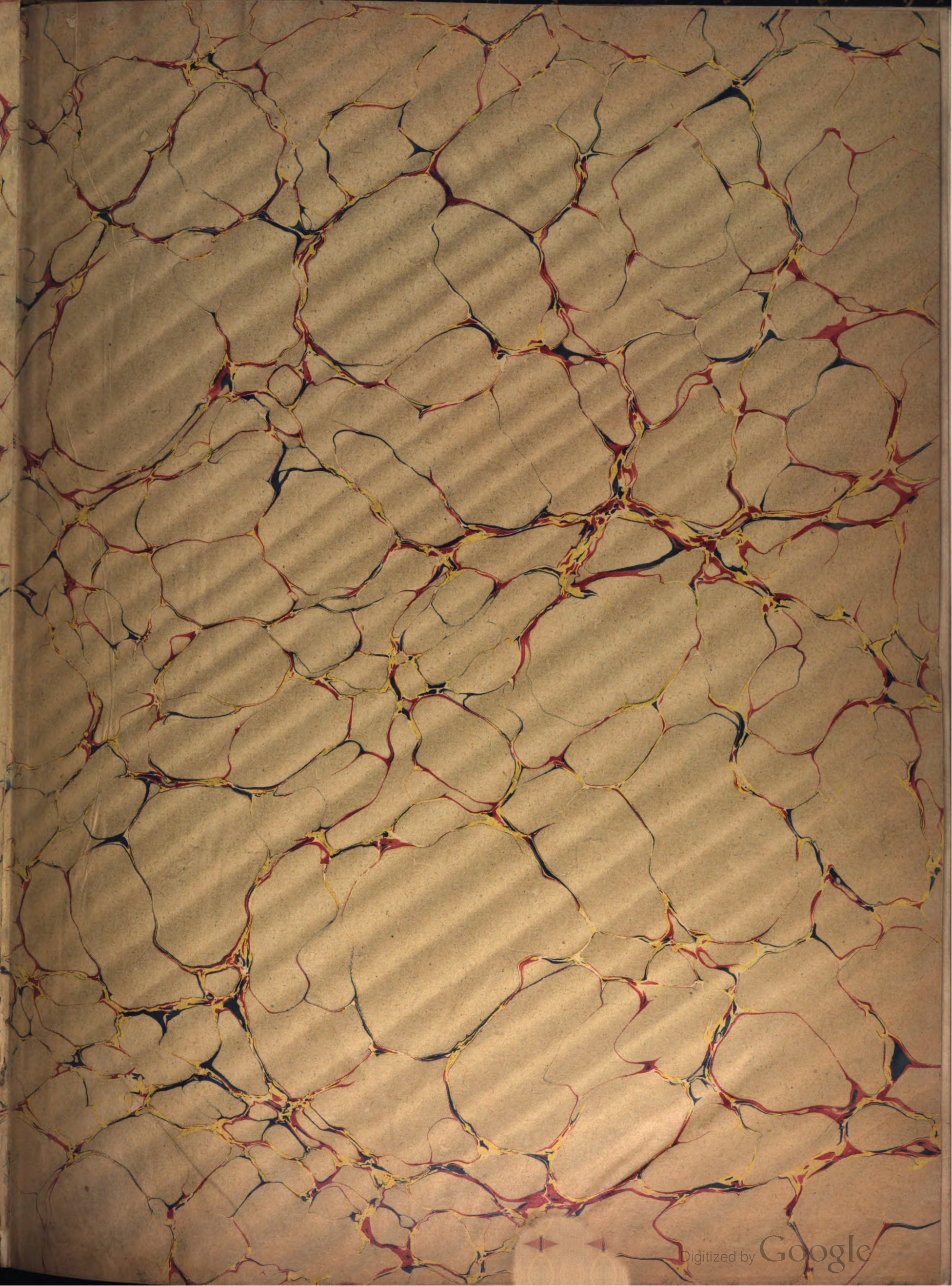
- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>

D 406849





TA
2
.G33

LE
GÉNIE CIVIL

LE GÉNIE CIVIL

SOCIÉTÉ ANONYME

DE PUBLICATIONS ET DE CONSULTATIONS TECHNIQUES

I. — PUBLICATIONS TECHNIQUES

COMITÉ SUPÉRIEUR DE RÉDACTION

DU JOURNAL LE GÉNIE CIVIL

- MM.
- ARBEL**, *, Maître de forges à Rive-de-Gier, Ancien président de la Société des anciens élèves des Écoles nationales d'Arts et Métiers.
- GEORGES BERGER**, C. *, Directeur général des sections étrangères à l'Exposition universelle de 1878, Président de la Société internationale des Électriciens.
- BIVER**, *, Ingénieur, Administrateur de la Compagnie de Saint-Gobain. Chauny et Clérey.
- BLANCHE**, *, Manufacturier à Puteaux, ancien membre du Conseil général de la Seine.
- BOURDAIS**, O. *, Architecte du Palais du Trocadéro, ancien Vice-Président de la Société des Ingénieurs civils.
- BOUTILLIER**, *, Ingénieur en chef à la Compagnie des chemins de fer du midi, Professeur à l'École Centrale.
- LÉON BOYER**, *, Ingénieur des Ponts et Chaussées.
- CAUVET**, O. *, Ingénieur, Directeur de l'École Centrale.
- E. CHABRIER**, O. *, Ancien Ingénieur de la voie au chemin de fer de l'Ouest, Administrateur de la Compagnie Générale Transatlantique, ancien Président de l'Association des anciens élèves de l'École Centrale.
- CH. COTARD**, *, Ingénieur civil, ancien élève de l'École Polytechnique.
- DECAUX**, *, Directeur des teintures des Manufactures nationales des Gobelins et de Beauvais.
- DEHÉRAIN**, *, Professeur au Muséum d'histoire naturelle et à l'École d'agriculture de Grignon.
- A. DEMMLER**, Ingénieur conseil et administrateur de charbonnages.
- DIETZ-MONNIN**, C. *, Président de la Chambre de commerce de Paris, Directeur de la section française à l'Exposition universelle de 1878.
- DUMOUSTIER DE PRÉDILLY**, *, Chef de bureau au Ministère du Commerce.
- JOSEPH FARCOT**, O. *, Ingénieur-Constructeur, ancien Président de la Société des Ingénieurs civils.
- FICHET**, Ingénieur civil.
- FORQUENOT**, O. *, Ingénieur en chef du Matériel et de la Traction de la Compagnie du chemin de fer d'Orléans.
- DE FRÉMINVILLE**, O. *, Directeur des constructions navales, en retraite, ancien Professeur à l'École Centrale.
- FRIBOURG**, O. *, Directeur du personnel au Ministère des Postes et Télégraphes, Professeur à l'École supérieure de Télégraphie.
- FERDINAND GAUTIER**, Ingénieur civil.
- GRANDVOINET**, *, Professeur de Génie rural à l'Institut national agronomique.
- HUDELO**, O. I. *, Ingénieur civil, Vice-Président de l'Association Polytechnique, membre de la Commission des logements insalubres.
- JOSEPH IMBS**, Ingénieur, Professeur de filature et de tissage au Conservatoire des Arts et Métiers.
- C. LAURENS**, *, Ingénieur civil et métallurgiste, ancien Président de l'Association des anciens élèves de l'École Centrale.
- MAX DE NANSOUTY**, O. A. *, Rédacteur en Chef-Gérant du journal le Génie Civil.
- MM.
- LAUTH**, O. *, Administrateur de la Manufacture nationale de porcelaine de Sèvres.
- LAVALLEY**, O. *, Ancien Président de la Société des Ingénieurs civils.
- LEVASSEUR**, O. *, Membre de l'Institut, Professeur au Collège de France et au Conservatoire des Arts et Métiers.
- H. LÉAUTÉ**, Ingénieur des Manufactures de l'État, Répétiteur à l'École Polytechnique, lauréat de l'Institut, Directeur des Études à l'École préparatoire de l'École Monge.
- MAURICE LÉVY**, O. *, Membre de l'Institut, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, Professeur à l'École Centrale, Professeur au Collège de France.
- MARIÉ DAVY**, *, Directeur de l'Observatoire météorologique de Montsouris.
- G. MASSON**, *, libraire-éditeur.
- ÉMILE MULLER**, O. *, Professeur à l'École Centrale, ancien Président de la Société des Ingénieurs civils, Vice-Président de la Société française d'hygiène.
- NIVOIT**, *, Ingénieur en chef des Mines, Professeur de Géologie et de Minéralogie à l'École nationale des Ponts et Chaussées.
- Le colonel PERRIER**, C. *, membre de l'Institut et du Bureau des longitudes.
- H. RÉMAURY**, *, Ingénieur conseil, ancien Directeur des Forges d'Ars-sur-Moselle et de Pompey.
- RICHEMOND**, *, Administrateur de la Société centrale de construction de machines de Pantin, Juge au Tribunal de Commerce de la Seine.
- RISLER**, O. *, Directeur de l'Institut national agronomique.
- SARAZIN**, *, A. *, Ingénieur, Directeur des études à l'École Centrale.
- SER**, *, Ingénieur civil, professeur à l'École Centrale.
- T. SEYRIG**, Ingénieur-Constructeur.
- CHARLES THIRION**, *, Ingénieur civil, Secrétaire général des Congrès et Conférences de l'Exposition de 1878, Vice-Président de l'Association des inventeurs et artistes industriels (Fondation Taylor).
- ÉMILE TRÉLAT**, O. *, Architecte en chef du département de la Seine, Directeur de l'École spéciale d'Architecture, Professeur au Conservatoire des Arts et Métiers, ancien Président de la Société des Ingénieurs civils, ancien Président de la Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle.
- F. VALTON**, *, Ingénieur, ancien chef de service des Aciéries de Terrenoire.
- VIGREUX**, *, Ingénieur civil, Professeur à l'École Centrale.
- CAMILLE VINCENT**, *, Ingénieur civil, Professeur à l'École Centrale.

II. — CONSULTATIONS TECHNIQUES

SUR PROJETS OU ÉTUDES CONCERNANT LES TRAVAUX PUBLICS ET L'INDUSTRIE

G. LÉPANY, O. I. *, Ingénieur, chef du service.

ADMINISTRATION

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Messieurs **E. MULLER**, Président ; **H. RÉMAURY**, Vice-Président ; **C. LAURENS**, **E. CHABRIER**, **DECAUX**, **CH. THIRION**, **ARBEL**, **BIVER**.

LE GÉNIE CIVIL

REVUE GÉNÉRALE HEBDOMADAIRE

DES INDUSTRIES FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

Paraissant tous les Samedis

HONORÉE PAR SIX MINISTRES DE SOUSCRIPTIONS NOMBREUSES POUR LES GRANDS ÉTABLISSEMENTS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES
DE L'ÉTAT

Médaille à l'Exposition d'Amsterdam, 1883.

Médaille d'or à l'Exposition de Nice, 1894.

INDUSTRIE — TRAVAUX PUBLICS — AGRICULTURE — ARCHITECTURE — HYGIÈNE

ÉCONOMIE POLITIQUE — SCIENCES — ARTS

ADMINISTRATION & RÉDACTION

6, rue de la Chaussée-d'Antin, 6

PARIS

LE GÉNIE CIVIL

SOMMAIRE. — I. A nos lecteurs, par le CONSEIL D'ADMINISTRATION. — Les questions économiques dans l'industrie, par M. LEVASSEUR, de l'Institut. — Les beaux-arts dans le *Genie civil*, par M. MALO. — La construction et l'exploitation des chemins de fer, par M. L. RICHARD. — Quelques mots sur le bassin houiller de la Westphalie, par M. DABURON. — De l'unification de l'heure, par M. BREGUET. — Association française pour l'avancement des sciences : le Congrès de Reims.

INFORMATIONS ET CORRESPONDANCES.
CHRONIQUE.

SOCIÉTÉS SAVANTES. — Académie des sciences. — Société d'encouragement. — Société des Ingénieurs civils.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE. — Livres récemment parus.

II. — REVUE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Chronique de l'invention, par M. A. THIRION. — Jurisprudence française et étrangère, par M. A. RENDU. — Brevets d'invention.

III. — DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX. — Actes administratifs. — Formation et dissolution de Sociétés. — Adjudications. — Bulletin commercial. — Bourse des valeurs industrielles.

A NOS LECTEURS

En vous présentant le **Génie Civil**, revue fondée par plus de cinq cents ingénieurs ou industriels, nous vous devons l'historique de cette création et l'exposé des diverses phases parcourues entre l'idée et sa réalisation.

Il y a un an, l'Ecole Centrale célébrait son cinquantenaire.

Le souvenir de cette réunion restera toujours vivant parmi ceux qui y ont assisté ; mais il convenait de le consacrer par une fondation durable. Un sentiment immédiat se manifesta : le désir unanime de rester en communication permanente, à l'aide d'un organe qui rachèterait les distances, rapprocherait les esprits, grouperait les études souvent ignorées des uns et des autres, et constituerait ainsi une sorte de réunion périodique des travaux intellectuels au moment précis de leur production : il se formerait en même temps un lien de plus entre les Ingénieurs déjà arrivés et les jeunes camarades, leurs futurs continuateurs.

La pensée était juste, généreuse, elle répondait à un besoin. On peut dire que ce jour-là vint au monde, à son heure, ce Journal ou Revue générale industrielle, quel qu'en fût le titre ; on ne pouvait lui donner un meilleur nom que celui de **Génie Civil**, car il avait pour parrains de brillants ingénieurs affirmés par cinquante ans de services dans toutes les branches des sciences appliquées.

Les fondateurs de l'œuvre savent comment le Comité, chargé par eux de sa mise à exécution, fut conduit à étendre le premier programme et tout d'abord à faire acte de libéralisme en admettant tout Ingénieur français ou étranger, sorti ou non d'une École et, en général, tout homme de science ou d'étude, Architecte, Économiste, Industriel, etc., qui voudrait bien apporter sa pierre à l'édifice.

Cette pensée plus large, dégagée de toute apparence de coterie, de tout intérêt privé, reçut la haute approbation de l'illustre savant M. J.-B. Dumas, Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, dont le Comité tint à honneur de rechercher les précieux conseils.

Le Conseil d'administration, nommé par l'Assemblée générale constitutive de la Société anonyme du Journal, eut à tenir de nombreuses séances pour satisfaire à son important mandat.

Sans doute, l'œuvre était opportune, désirée, attendue ; mais elle n'était pas exempte de difficultés. Nous ne vous parlerons pas des tâtonnements inséparables de toute création ; nous avons pris le temps nécessaire à une bonne préparation et, si nous espérons le succès, c'est surtout en nous appuyant sur nos collègues du Comité de Rédaction ; leur adhésion nous a été précieuse, nous les en remercions cordialement. Nous comptons sur leurs travaux spéciaux et sur leur contrôle éclairé pour donner à notre Revue le niveau élevé que nous ambitionnons pour elle.

Le premier numéro qui paraît aujourd'hui, nous dispense d'une longue description quant à la forme adoptée. La partie la plus importante est réservée aux Études générales, sur toutes les questions indiquées dans notre programme ; lorsque le sujet le

comportera, des gravures intercalées ou des planches de dessin accompagneront le texte.

Nous signalerons tout ce que nous trouverons de saillant dans les journaux étrangers en ayant soin de toujours indiquer les sources ; nous donnerons ainsi le moyen de recourir, s'il y a lieu, au document original.

Pour notre Correspondance dans les principaux centres industriels de France et de l'étranger, nous possédons dès à présent des ressources de camaraderie et de confraternité qui procureront au journal les informations les plus rapides et les plus certaines.

Dans des Articles Bibliographiques, consciencieusement rédigés, nous ferons connaître les livres nouveaux qui nous seront communiqués et nous donnerons la liste des ouvrages récents, ayant trait à l'Art de l'ingénieur ou à l'Industrie.

Sous le titre de Documents administratifs et commerciaux seront réunis les actes officiels qui intéressent le génie civil, les concours et adjudications, les formations et dissolutions de sociétés industrielles, des appréciations raisonnées sur l'état des marchés français et étrangers, notamment en ce qui concerne les mines, la métallurgie, les métaux et autres matières premières ; enfin une cote des valeurs industrielles avec l'indication de leur revenu.

Nous avons affecté une partie spéciale à la Propriété industrielle, qui se lie aujourd'hui d'une manière si intime à la pratique de l'industrie. Des articles de Jurisprudence française et étrangère en matière industrielle, brevets, contrefaçons, etc., viendront compléter ces renseignements attendus de notre journal.

Le Génie Civil recherchera le Progrès sous toutes ses formes. Il le trouvera, grâce au concours dévoué de ses fondateurs et de ses futurs adhérents auxquels il fait un appel constant.

Nous tenons à rappeler en terminant quel est le caractère de notre œuvre, et quelle lacune nous avons essayé de combler.

A notre époque de rénovations incessantes dans les idées reçues et dans les procédés de fabrication usités, les ouvrages de Technologie dogmatique ne répondent plus aux besoins du jour ; à peine ont-ils paru que le mouvement progressif les a déjà devancés, et ils sont constamment à refaire.

La Métallurgie, par exemple, subit dans toute son intensité une série de perturbations imprévues dans les pratiques que l'on croyait le mieux assurées. La Physique, la Chimie, la Mécanique, comme sciences pures ou appliquées, sont soumises à ce travail de rénovation qui produit tant de résultats inattendus. Le Journal, sans cesse en quête des faits accomplis d'hier et de ceux qui vont s'accomplir demain, est seul en mesure de satisfaire par son actualité aux nécessités du temps présent.

Une Revue périodique, indépendante, impartiale et complète autant que possible renseignera l'industrie à l'heure propice sur tout ce qui touche à ses intérêts vitaux, sur ce qu'elle peut à chaque instant obtenir de l'union féconde de la Science et de la Pratique.

LE CONSEIL D'ADMINISTRATION.

LES QUESTIONS ÉCONOMIQUES DANS L'INDUSTRIE

Durant les siècles passés, l'artisan se formait d'ordinaire dans l'atelier, sous la discipline d'un maître qui lui-même avait été formé sous une discipline semblable : il ne connaissait pas d'autre école industrielle. Après un long stage, il devenait membre d'un corps de métier qui était assujéti par les statuts et par la surveillance des jurés à des procédés traditionnels de fabrication, pendant que les autres corporations, toutes jalouses de leur monopole, lui interdisaient de sortir de son étroit domaine. La routine régnait presque sans partage. Ce n'est pas que l'industrie n'ait eu, dans ces siècles, des périodes de prospérité et n'ait créé des produits remarquables par le bon goût de la composition et par l'habileté de la main-d'œuvre ; il n'était pas rare de rencontrer des artistes parmi ces artisans et l'ouvrier d'autrefois avait autant d'agilité dans les doigts et était peut-être doué de plus de patience et de modestie que l'ouvrier d'aujourd'hui. Mais ce que n'avaient ni le compagnon ni le maître, c'était la science. Ils n'étaient ni l'un ni l'autre assez instruits pour oser l'interroger ou pour profiter de ses leçons. La science elle-même — je parle surtout de la mécanique et de la chimie — n'était pas assez maîtresse des secrets de la nature et pas assez sûre d'elle-même avant Watt et Lavoisier, pour prétendre à diriger le travail du praticien. Entre elle et l'industrie il n'y avait pour ainsi dire aucun point de contact.

Il en est autrement de nos jours. L'industrie relève de deux grands maîtres : l'Art qui donne aux produits leur forme et leur couleur, la Science qui donne à la fabrication une partie de ses matières premières et ses procédés ; l'un, dont elle avait toujours écouté docilement la voix, l'autre dont elle ne comprend le langage que depuis la transformation de nos manufactures par la vapeur et la chimie et celle de nos manufacturiers par l'instruction. Elle reconnaît aujourd'hui l'autorité de ces deux maîtres. Elle célèbre avec raison les innombrables bienfaits du second ; elle le fait même parfois avec tant de chaleur qu'elle en paraît exclusive et ingrate à l'égard du premier auquel elle doit tant. Entre le savant et l'industriel, le rapprochement s'est fait au profit de la science non moins que de l'industrie.

Notre siècle a vu s'opérer sur le continent européen et en Amérique cette révolution économique qui avait commencé en Angleterre dès la seconde moitié du XVIII^e siècle et qui est loin d'avoir eu encore son entier accomplissement et d'avoir produit tous ses effets.

Il s'est trouvé que, précisément à l'époque où la machine à vapeur et la mull-jenny étaient importées en France et où la découverte de Lavoisier constituait la chimie, la liberté du travail, décrétée par l'Assemblée constituante, devenait une des lois fondamentales de la société française. Les barrières tombaient au moment où la science faisait son entrée dans la carrière industrielle. Les manufactures qui, sous l'ancien régime, n'étaient qu'une exception et qui constituaient moins un organisme nouveau de la production qu'une catégorie d'établissements privilégiés, se sont transformées, multipliées, agrandies ; elles sont aujourd'hui de vastes corps dont les parties sont savamment combinées et qu'animent des moteurs mécaniques. Les usines qui se sont multipliées avec non moins de rapidité, sont de gigantesques laboratoires où la combinaison et la décomposition de la matière s'opère avec la même précision que dans le creuset du chimiste.

Le fer, en se substituant au bois et en devenant le nerf de la manufacture et le rival souvent heureux de la pierre dans la construction, exige, pour être fabriqué comme pour être employé, des connaissances scientifiques. Les chemins de fer ont bouleversé l'industrie des transports ; pour établir la voie, pour construire les locomotives, pour diriger l'exploitation, il a fallu un nombre considérable d'ingénieurs. L'agriculture a suivi le progrès ; elle s'arme de machines, elle analyse les terres, elle compose des engrais chimiques ; elle aussi, s'est mise à l'école de la science. Les communications entre les pays d'Europe et entre les points les plus éloignés du globe sont devenues rapides et fréquentes ; le commerce international s'est développé et le grand industriel, ainsi que le commerçant, doit porter ses regards sur les principaux marchés du monde entier pour s'approvisionner ou pour vendre. Dans la plupart des pays se sont fondées de grandes écoles techniques,

où ont été formés, en vue de satisfaire aux exigences du travail moderne et d'où sortent, depuis plus d'un demi-siècle, des générations d'hommes distingués par les connaissances acquises et, parmi eux, des savants, des inventeurs, des organisateurs d'un génie éminent. Ils sont entrés dans la carrière ; ils s'y sont avancés dans toutes les directions et ils occupent, avec des fortunes diverses, une grande partie des positions importantes, à côté d'autres hommes qui se sont formés par eux-mêmes, mais qui, pour soutenir leur rang ou pour s'y élever, ont dû obéir aux mêmes nécessités.

Aussi, quand on compare notre siècle aux siècles passés, l'industrie apparaît-elle comme un monde nouveau, dont les horizons sont considérablement élargis. Pour s'y diriger avec succès, il faut posséder des connaissances précises, variées, étendues, les compléter ou les renouveler sans cesse en observant le mouvement de la production, l'état des marchés, les applications des sciences, le progrès des découvertes. C'est le fonds principal des matières que le *Génie civil* se propose de traiter.

Ce fonds ne constitue pas encore tout ce qui est nécessaire à l'éducation du négociant et du grand industriel.

De tout temps, l'homme travaillant pour créer ou pour échanger la richesse, a accompli des actes économiques, de même qu'il a fait de tout temps des opérations chimiques ou physiques, en maniant la matière et en employant les forces de la nature. Mais, comme la chimie, l'économie politique est une science nouvelle. Elle est née au XVIII^e siècle, au spectacle du développement agricole en France et de la manufacture naissante en Angleterre. Elle a grandi dans notre siècle à mesure que grandissait l'industrie, que les conditions de la production se modifiaient sous l'influence de la liberté ou de la science, et que les intérêts qui sont l'objet des études économiques occupaient une place plus importante dans l'ensemble des préoccupations sociales. Elle s'impose aujourd'hui à quiconque a le désir ou le devoir de comprendre par quelles combinaisons sociales se crée, se meut, se conserve et s'accroît la richesse.

Car ce n'est pas seulement avec la matière et avec les forces de la nature qu'il faut compter pour obtenir cette richesse : c'est avec les hommes.

L'homme et la nature sont les deux grands facteurs de la production ; l'une, quoique fournissant la force ainsi que la matière, est l'élément passif. L'élément actif est l'homme qui intervient par son travail, par son intelligence, par son capital. En réalité, c'est l'homme qui produit la richesse, comme c'est l'homme qui l'échange et qui la consomme. Il en est le principe et il en est la fin.

Il importe donc à l'industriel d'être au courant des lois qui régissent le marché du travail et des variations qui l'affectent de connaître les difficultés que soulève le règlement des intérêts entre entrepreneurs et salariés et de chercher le moyen de les prévenir ou de les atténuer, d'apprendre quel est le régime des transports et des échanges, quelles facilités ou quels obstacles y apportent les inventions, les déplacements de courants commerciaux, les actes législatifs, d'étudier les ressources du crédit et les moyens de former ou de bien aménager le capital qui peut être nommé, à plus juste titre encore que le fer, le nerf de l'industrie moderne.

L'ingénieur discipline les forces de la nature et domine la matière ; mais c'est à la condition d'avoir appris les lois de la physique et de la chimie. L'entrepreneur dirige le travail et produit de la richesse ; mais c'est à la condition de conformer, d'une manière consciente ou inconsciente, la conduite de son entreprise aux lois de l'économie politique. Mieux vaut qu'il le fasse en ayant conscience de ce qu'il fait et en possédant la pleine connaissance des choses. Dans la mêlée de la concurrence, il ne saurait jamais être trop éclairé par l'intelligence des lois générales pour diriger ses intérêts personnels et pour démêler les causes et les effets des événements qui chaque jour peuvent survenir à l'improviste et changer l'état du marché.

Le *Génie Civil* ne se propose cependant pas de faire une exposition dogmatique des principes de l'économie politique, pas plus qu'il ne songe à faire un cours de chimie ou de physique ; c'est au point de vue pratique de la manufacture qu'il se place pour envisager les questions économiques, comme les questions scientifiques.

Mais on ne possède véritablement aujourd'hui l'esprit pra-

tique des affaires qu'en ayant une largeur et une élévation suffisantes de vues. Aussi, chaque fois que des faits du domaine industriel soulèveront quelque question importante, telle que celle des salaires, des coalitions, de l'association, de l'emploi du capital, des tarifs, des débouchés, ou de l'enseignement technique, le *Génie Civil* n'hésitera pas à les aborder.

Ces questions sont d'autant plus délicates à traiter, qu'elles ne se résolvent pas par une démonstration irréfutable, comme un problème de mécanique. Pour bien raisonner, en général, dans les sciences morales, l'esprit de finesse, selon l'expression de Pascal, convient mieux que l'esprit de géométrie ; et en particulier, pour discerner le vrai du faux dans les matières économiques, lesquelles appartiennent à l'ordre moral, il faut non seulement du bon sens et une certaine pénétration, mais de plus un juste sentiment de l'impartialité ; car, trop souvent, les passions et les intérêts personnels interviennent dans le débat et obscurcissent le jugement.

Le *Génie Civil* s'appliquera à garder toujours l'esprit de modération qui se concilie avec la solidité des principes. Il laissera d'abord la place aux faits ; il les fera connaître. Il les jugera ensuite et, quand il y aura lieu, il accueillera volontiers des opinions diverses sur des sujets encore controversés.

La rédaction pense que la science et la liberté sont les deux causes les plus énergiques du progrès, si remarquable, de la richesse dans les sociétés contemporaines, qu'il est par conséquent d'une sage politique de fortifier et de répandre la science par l'instruction, d'assurer par de bonnes lois la liberté du travail et de faciliter les débouchés commerciaux.

Mais elle ne prétend pas imposer une doctrine. Elle cherche à éclairer par l'expérience et elle est convaincue que le lecteur qui prend l'habitude de comparer les faits, de les voir de haut, d'une vue générale et d'un esprit dégagé des préoccupations personnelles, et qui parvient à les rapporter à leurs causes ne tarde pas à acquiescer ce que nous désirons que tout grand industriel possède : un jugement droit sur les questions économiques.

E. LEVASSEUR,
Membre de l'Institut.

LES BEAUX-ARTS DANS LE GÉNIE CIVIL

Si ce nouvel organe de la science appliquée n'avait d'autre ambition que de suivre les chemins battus et d'y marcher dans la trace des publications techniques qui existent déjà, les critiques intéressées qui l'ont accueilli dès avant sa naissance eussent eu beau jeu à contester son opportunité. Mais ses visées sont autres. Il ne veut cheminer que dans son propre sillon et, ce sillon, il entend le creuser et l'élargir à sa guise. Il ne se croit tenu à aucune obéissance envers les traditions, j'évite à dessein de dire la routine, qui sont la règle ordinaire de ces sortes d'ouvrages. Il ne se cache pas d'avoir donné à son programme une ampleur inusitée et des développements qui lui permettront de suivre partout où il pourra les atteindre la diffusion sans cesse croissante de la science et ses alliances de jour en jour plus multipliées et plus fécondes avec les autres branches des connaissances humaines.

Parmi les sujets à côté auxquels, en vertu de ce principe, le *Génie civil* ouvrira ses colonnes, il en est un que des affinités secrètes et jusqu'ici trop méconnues peut-être lient étroitement aux sciences appliquées, c'est celui des beaux-arts.

On est porté dans notre monde, dit « savant », à regarder les beaux-arts comme une frivolité un peu moins inutile que les autres, comme un délassement de travaux plus sérieux, enfin comme un dérivatif hygiénique au labeur d'esprit trop intense ou trop prolongé. Cette interprétation dédaigneuse de la mission de l'art n'a pas peu contribué à maintenir autour de la science l'atmosphère d'aridité dans laquelle on l'accuse, non sans quelque raison, de se complaire et de s'isoler.

Je vais plus loin, je trouve que ce mépris affecté pour les élégances de la forme, a jeté sur l'œuvre superbe accomplie par le génie civil dans ce dernier quart de siècle je ne sais quel vernis maussade, je ne sais quel parti pris de raideur et de sécheresse auxquels nos maîtres les plus habiles et les plus illustres n'ont pu eux-mêmes soustraire leurs travaux. Je prendrai, si l'on veut, à titre d'exemple, les constructions métalliques,

cette ressource merveilleuse, importée par le premier d'entre nous, par Eugène Flachet, et si admirablement analysée par l'un de ses plus brillants élèves, notre regretté camarade Henri de Dion. Assurément le grandiose d'un projet et la puissance de son exécution ont leur poésie propre ; mais ces constructions audacieuses qui, grâce aux nouvelles méthodes de calcul, osent atteindre des proportions qui nous étonnent et parfois nous épouvantent, manquent cependant de quelque chose ; ce quelque chose est une abstraction, une simple étincelle, mais une étincelle que l'art seul peut allumer. L'œuvre de l'ingénieur a d'autres devoirs que celui d'être uniquement productive ; les aspirations de sa clientèle, c'est-à-dire de tout le monde, ont droit à une satisfaction plus complète. A présent que notre rôle est devenu si vaste dans la gravitation des intérêts publics, nous devons nous préoccuper de détruire enfin cet aphorisme sanglant, infligé à notre amour-propre professionnel, collé sur notre corporation comme une robe de Nessus, et passé dans le langage usuel avec l'autorité d'un axiome : « L'ingénieur n'a pas de goût ».

Je prie mes confrères et camarades de ne point m'en vouloir si j'écris ici ce qui, après tout, se pense et se dit tout haut autour de nous, comme une vérité tellement évidente qu'elle n'a besoin d'être ni gazée ni démontrée. Nous ne devons point d'ailleurs faire difficulté de reconnaître que nous prêtons le flanc à cette critique. Nous nous absorbons dans le positif, dans le rationnel, dans l'utile, dans l'économique, comme si tout était là et comme si véritablement nous n'en pouvions pas davantage. Nous ne nous apercevons pas que nous manquons de déférence envers le public, notre juge, en ne tenant pas assez compte de ses goûts et de ses répugnances. Il est bien de nous montrer ménagers de ses intérêts et de ne pas mettre trois grammes de métal là où deux seulement suffisent ; la courbe d'égale résistance est une personne d'importance, digne assurément de tous nos égards, et les expériences de M. Faibairn ou de M. Hodgkinson ont des droits considérables à la gratitude de l'humanité ; mais le goût, lui aussi, a ses droits qui entendent être respectés. Il y a certaines règles, non codifiées, certaines impressions absolument étrangères au calcul intégral, certain sentiment du beau, certains penchants à l'idéal qui comptent parmi les besoins innés de l'homme, et qu'on a peut-être le tort de ne point assez développer chez nous, dans nos écoles.

Les hommes de la Renaissance ne montraient point un semblable dédain pour les futilités artistiques. A leurs yeux, on ne passait pour bon ingénieur que si l'on était en même temps peintre, sculpteur et architecte. D'aucuns même ne croyaient point déroger en cultivant, par surcroît, la musique et la poésie. Dans le même temps qu'il canalisait l'Arno, Léonard de Vinci travaillait au dôme de Milan, modelait son *Saint Jérôme*, et dessinait sa fresque immortelle. Un jour Michel-Ange construisait les fortifications de Florence, le lendemain il élevait dans les airs la coupole de Saint-Pierre de Rome, sculptait son *Moïse* et peignait à la Sixtine son prodigieux *Jugement dernier*. Le xv^e siècle est plein de ces encyclopédistes qui, après avoir tracé une route, calculé un pont, lancé dans l'espace quelque une de ces miraculeuses cathédrales de dentelle dont la hardiesse encore aujourd'hui nous effraye, se complétaient en ciselant une coupe ou en peignant une madone.

Je n'aurai pas l'indiscrétion d'en demander autant à nos ingénieurs modernes. Les mœurs ont changé depuis, et aussi les appétits de bien-être. Les spécialités se sont subdivisées, au grand profit, je le reconnais, du confortable public. Le produit manufacturé, à la faveur du bas prix résultant de la division du travail, est devenu plus accessible à tous ; la perfection de l'ouvrage et son bon marché y ont gagné : il y a progrès évident. Mais, à force d'appuyer du côté utilitaire, on a fini par désertier plus que de raison le côté spiritualiste ; on a désobéi aux lois de l'harmonie providentielle, qui fixe équitablement la part du positif et celle de l'idéal dans l'existence de l'homme ; on a rompu un équilibre plus nécessaire qu'il ne semble à l'accomplissement efficace et régulier des fonctions de l'humanité.

Je n'insiste pas davantage. Je craindrais, à la fin, de me noyer dans cette métaphysique. Il me suffit d'avoir indiqué l'écueil sur lequel les générations actuelles d'ingénieurs, déjà trop poussées au positivisme, se heurteraient infailliblement si elles se laissaient aller, sans le correctif de l'élément artistique, à la pratique trop exclusive des méthodes scientifiques.

C'est dans cet ordre d'idées que le *Génie civil* traitera le sujet si vaste et si varié des beaux-arts. Il faut entendre par là, non seulement les applications directes et déterminées de l'art à l'industrie ou aux travaux publics, mais l'étude de l'art pour lui-même, considéré dans sa personnalité intime et dans ses influences médiate sur le développement du goût, quelque chose comme la philosophie de l'art, si j'ose employer ce gros mot. Mais, par exemple, de la philosophie familière, sans façons, d'où toute espèce de pédagogie et de cérémonie sera sévèrement exclue. Ce seront de simples causeries, sans aucune méthode préconçue, sans nulle prétention à la didactique, sur les principaux faits artistiques d'aujourd'hui et de jadis, sur les manifestations instructives qui se seront produites dans la peinture, la sculpture ou l'architecture, et sur les enseignements qu'on en peut tirer au profit de notre profession.

Ces très modestes études ne viseront point, j'ai à peine besoin de le dire, à rivaliser de style et de compétence avec les œuvres des spécialistes. Elles ne perdront pas un instant de vue la judicieuse maxime que l'histoire met dans la bouche d'un célèbre peintre grec : *ne sutor ultra crepidam*. C'est en famille, et en déclinant toute compétition avec les Taine et les Saint-Victor, qu'elles s'appliqueront à travailler au désirable rapprochement de l'art et de la science qui se boudent comme deux grands enfants et qui sont pourtant si bien faits pour se compléter et s'entraider. Cette réconciliation sera l'un des objectifs de la publication qui fait aujourd'hui son entrée dans le monde; qui sait si elle ne sera pas l'un de ses résultats!

LÉON MALO,
Ingénieur civil.

LA CONSTRUCTION ET L'EXPLOITATION DES CHEMINS DE FER PAR L'ÉTAT

Dans le discours qu'il a prononcé, en prenant possession du fauteuil de la présidence de la Société des ingénieurs civils, pour l'année 1880, M. l'ingénieur GORTSCHALK a posé la question si controversée aujourd'hui, de la construction et l'exploitation des chemins de fer par l'État, à laquelle est liée celle du rachat, en invitant ses collègues à une discussion que l'autorité de beaucoup d'entre eux rendrait au moins très intéressante, sinon décisive, sur la meilleure marche à suivre. L'opinion des orateurs, attentivement écoutée pendant un grand nombre de séances remarquables, a été pour ainsi dire, unanime contre l'intervention de l'État dans la construction et l'exploitation des chemins de fer.

Il paraît intéressant aujourd'hui de suivre cette opinion dans les différentes périodes de la discussion, et de la résumer devant les lecteurs du *Génie Civil* afin d'en tirer les conclusions qui découlent des différents avis qui se sont produits, et de leur donner la valeur dont la Société des Ingénieurs civils ne peut, aux termes de ses statuts, se rendre officiellement responsable vis-à-vis du public.

La discussion s'est introduite, après des aperçus très libéraux, appuyés de chiffres certains, exposés par le Président lui-même dans son discours d'installation, par la lecture d'une note présentée par M. LEVEL, directeur de la Société des chemins de fer économiques; cette note avait pour but de rechercher si l'État avait sagement agi, en classant indistinctement, par la loi du 17 juillet 1879, comme lignes d'intérêt général, d'un même type analogue à celui des grandes lignes, 14,064 kilomètres à construire par l'État, devant coûter, au prix de 250,000 francs par kilomètre, une somme de 3,516,000,000 francs.

Sur ce premier point, et en considérant comme exact le chiffre des dépenses kilométriques, la réponse ne pouvait être douteuse. M. MOLINOS a bien fait ressortir que l'État s'était engagé dans une voie périlleuse en mettant sur le même plan, après la simple proposition de commissions administratives insuffisamment informées, des lignes qui ne seront pas du tout également rémunératrices, et que la marche méthodique et rationnelle eût été de faire un classement basé sur l'importance des lignes à construire et surtout sur l'intérêt relatif des lignes, manifesté par les sacrifices des populations intéressées. Il est certain qu'en prenant pour guide ce dernier principe, les lignes nécessaires eussent été d'abord désignées, et leur exécution eût été assurée sans risque pour l'État, dans les meilleures conditions d'établis-

sement et d'exploitation. Pour les lignes d'utilité moindre, ces conditions auraient pu être prévues de manière à entraîner à de moins grandes dépenses.

De plus, bien que l'État ait la mission élevée de favoriser aussi bien les populations pauvres que les populations riches, et puisse se résoudre à des sacrifices pour arriver à ce but, l'économie doit présider à ses largesses; l'État devra donc s'efforcer, comme l'industrie, de construire les chemins de fer dont il dotera les communes pauvres à moins de 250,000 francs le kilomètre, s'il ne veut pas que les contribuables payent les frais coûteux de leur installation et de leur exploitation.

Dans cet ordre d'idées, on se demande pourquoi l'État poursuit un résultat qu'il n'est pas sûr d'atteindre, à cause des complications de son organisation administrative, des difficultés et des lenteurs budgétaires, du manque d'initiative et d'expérience de son personnel, etc., etc., quand il a, devant lui, l'industrie privée qui, excitée par son intérêt particulier, puissante par toutes les ressources en personnel et en matériel accumulées depuis trente ans, ayant à sa disposition des capitaux qui n'ont pas besoin d'un vote pour se mettre en mouvement, et qui ont besoin de ne pas être immobilisés; quand il a l'industrie, disons-nous, qui lui fournirait les moyens de faire des chemins de fer bien exécutés et à bon marché? Que l'État laisse donc faire l'industrie privée si bien outillée pour faire vite et bien; et, comme les capitaux ne peuvent être aventureux, qu'il les couvre, quand il en sera besoin, de son puissant patronage, de sa garantie financière. Alors toutes choses se feront pour le mieux possible, et tous les intérêts seront sauvegardés.

Mais la solution n'était pas si simple; pourquoi l'État veut-il se charger de la construction des chemins de fer? C'est que, derrière la question de dépenses, qui ne préoccupe pas assez dans ce riche pays de France où le travail et l'épargne reconstituent chaque jour des réserves presque inépuisables, se cachent des raisons d'influence gouvernementale et de prépondérance administrative.

A notre avis, ce sont de bien mauvaises raisons, mais, il faut bien le dire, elles sont toutes-puissantes dans l'organisation de tous les services publics.

En ce qui concerne les chemins de fer, on doit reconnaître qu'il a fallu donner satisfaction aux ingénieurs des Ponts-et-Chaussées qui ne trouvaient plus l'emploi de leurs capacités et de leur temps dans les services ordinaires, et leur rendre la direction de ces grands travaux publics qui, dès l'origine, avaient failli leur échapper.

L'État n'a pas encore, devant ses ingénieurs, le pouvoir de leur reconnaître des émules ou des collègues. Et cependant la concurrence libre, l'émulation entre tous les ingénieurs dont le mérite aurait fait ses preuves publiques, serait une source de richesse pour la France; car l'esprit s'endort dans une quiétude organisée comme celle de nos fonctionnaires.

Et cependant le champ à exploiter est vaste. Si les routes ne sont plus à faire, les canaux sont tous à refaire, pour les ramener à un type uniforme favorable à la navigation, ou à créer de toutes pièces; les rivières sont presque toutes à améliorer ou à régler pour les rendre utiles et les empêcher d'être nuisibles; tout un système de régime des eaux est à étudier en France pour en tirer le plus grand effet utile possible pour l'agriculture et éviter les inondations; les ports de mer réclament avec urgence les perfectionnements en travaux et en outillage dont la marine et le commerce ont besoin pour lutter contre les rivaux étrangers; les travaux des villes sont à peine entamés, etc., etc. En un mot, la France est le pays le plus arriéré en grands travaux publics; nous le prouverons dans un prochain article.

En résumé, sans prolonger cette nomenclature qui serait trop longue, il suffit de dire que, pour tous les travaux nécessaires et qui tiennent à la direction de l'État, il faudrait qu'il eût à son service dix fois plus d'ingénieurs qu'il n'en possède. Ce n'était donc pas le cas de monopoliser entre ses mains la construction des chemins de fer et d'en éloigner de nombreux et habiles ouvriers que le Génie civil pouvait fournir.

Il suffit de rappeler le rôle considérable que les ingénieurs civils tels que les Flachet, Mony, Perdonnet, Polonceau, Pétiet, Séguin et tant d'autres ont joué dans les chemins de fer, alors que tous les ingénieurs français étaient absolument inexpérimentés dans cette science nouvelle, et le rôle non moins important qu'ont pris à côté d'eux des constructeurs habiles tels que

Gouin, Lavalley, Cail, Houel, Mathieu, etc. Il suffit de rappeler aussi les progrès dans l'art des constructions, dans l'emploi des métaux aux grands travaux publics qui sont dus à ces grands ingénieurs et à leurs nombreux élèves, ainsi que la part prépondérante qu'ils ont dans le grand mouvement industriel de ce siècle, pour affirmer que l'Etat pouvait, sans danger pour lui et au profit de l'intérêt public, abandonner à l'industrie privée, sous son contrôle et avec sa garantie financière, la construction des chemins de fer en France.

C'est à cette conclusion qu'est arrivée sans contestation la discussion ouverte à la Société des ingénieurs civils, et nous nous y rallions complètement.

Au cours de la discussion, M. COTARD, ingénieur, membre de la Commission supérieure créée au Ministère des Travaux publics pour l'étude du régime des eaux en France, est intervenu pour poser une question préjudicielle, relative à l'ensemble du programme général des travaux publics, et demander si les travaux projetés pour les chemins de fer sont bien ceux qui répondent le mieux aux besoins actuels du pays et au meilleur emploi de son épargne.

M. COTARD, à ce propos, fait ressortir, avec beaucoup de compétence et d'habileté, l'importance de la question de la navigation et des canaux, et leur influence sur les prix des transports, dont les chemins de fer ne peuvent atteindre le bon marché, eu égard aux dépenses de construction et d'expropriation auxquelles ils entraînent. Nous aimerions à suivre M. Cotard dans sa très intéressante discussion, convaincu, comme lui, qu'il y a beaucoup de bien à faire au pays en s'occupant sérieusement de la navigation. Mais cette discussion nous conduirait trop loin du sujet principal de cette note, et nous ne la retiendrons un instant que pour lui donner les éloges qu'elle mérite, et pour dire que la France est assez riche pour aborder à la fois les dépenses de navigation et de chemins de fer, et que le meilleur moyen de faire un bon emploi de ses richesses, c'est de faire précisément ce que la Société des Ingénieurs civils a demandé, c'est-à-dire de faire un choix judicieux des travaux à exécuter, et de ne pas décréter des chemins de fer ni des canaux au hasard des compétitions privées ou gouvernementales. Sur ce point, le Génie civil et l'Industrie, heureusement consultés, auraient certainement éclairé le Gouvernement sur les véritables besoins à satisfaire et sur les mesures à adopter. Tant que cette entente nécessaire n'existera pas, la même confusion persistera, avec ses résultats dangereux, dans les décisions de l'Etat.

M. LOVE, ancien Président de la Société des Ingénieurs civils, et ancien directeur de la Compagnie des Charentes, a également profité de l'occasion que lui offrait la discussion sur les dispositions de l'Etat à s'emparer de l'industrie des Chemins de fer, pour traiter à un point de vue général la question des travaux publics. M. LOVE s'est attaché à démontrer qu'un remaniement général des lignes construites et à construire, leur classement en réseaux indépendants de moins grande longueur que les réseaux actuels, concédés par adjudication à de nouvelles Compagnies, faciliteraient la construction et l'exploitation économiques des chemins de fer. Il a présenté un projet de ce classement, qu'il composerait de cinq grandes lignes rayonnantes indépendantes, au lieu des deux groupes appartenant aux seules Compagnies d'Orléans et de Lyon, et de six lignes transversales. On peut voir le détail de ce classement et les explications à l'appui, dans le numéro de mars 1880 du *Bulletin de la Société des Ingénieurs civils*.

Il nous serait difficile d'aborder dans cette note, avec tout le soin qu'ils méritent, la discussion des projets de M. LOVE. Il se déclare convaincu que, vu l'abondance des capitaux, le goût des grandes entreprises, la meilleure répartition du trafic entre les nouveaux réseaux qui résulterait de l'absence de lutte entre eux, il pourrait être procédé à ce remaniement général dans des conditions à la fois favorables à l'Etat et aux Compagnies anciennes et nouvelles.

Pour nous, nous pensons que si les projets de M. LOVE ont une réelle valeur, au point de vue de l'étude des chemins de fer en France, ils arrivent trop tard, et que, sans parler des difficultés d'ordre administratif et d'organisation technique que leur exécution rencontrerait, il s'en présenterait de suite une insurmontable; c'est celle qui résulterait du trouble jeté dans la fortune publique, par le déclassement et le changement d'as-

siette de la valeur des titres de chaque Compagnie, valeur qui s'appuie sur l'étendue et le produit actuel de chaque réseau. Nous estimons donc que les projets de M. LOVE, très intéressants dans une discussion publique à la Société des Ingénieurs civils, ne sont pas de réalisation facile.

En ce qui concerne la construction des chemins de fer par l'Etat, la discussion de la Société des Ingénieurs civils ne pouvait se tenir que dans les généralités, dans la comparaison des forces utilisables, dans l'appréciation, toujours contestable, des résultats probables. Aussi, sur ce point, a-t-elle été vite parcourue. Mais, en ce qui concerne l'exploitation des chemins de fer par l'Etat, la discussion a été plus serrée, parce qu'elle a abordé l'examen des chiffres, et là il faut être précis et exact. Nous allons la suivre.

Tout d'abord, M. MARCHÉ, ingénieur des Chemins de fer Espagnols, qui a déjà présenté à la Société des Ingénieurs Civils des travaux importants sur les chemins de fer, et notamment sur le travail et le produit du matériel roulant, et sur la recherche du coût réel des transports sur les voies ferrées, a ouvert la discussion en établissant le prix de revient d'une unité kilométrique (voyageur ou tonne de marchandises) sous une forme qui permette de tenir compte de toutes les données, de toutes les circonstances qui peuvent l'influencer, et spécialement de la distance parcourue, de l'intensité du trafic et de la dépense de premier établissement.

M. MARCHÉ est très heureusement arrivé à une formule très simple dont on comprend *a priori* la valeur, puisqu'elle comprend tous les éléments qui peuvent servir de guide dans l'étude d'un chemin de fer. Elle est la suivante :

$$\frac{a}{\lambda} + b\pi + \frac{tA}{T}$$

Dans cette formule *a* représente toute la dépense à faire pour la réception, le chargement, la mise en route, etc., de chaque unité.

λ la distance moyenne de parcours de l'unité ;

π le poids moyen (poids utile, poids mort et poids brut) de chaque unité.

b le coût du transport à un kilomètre d'une tonne de poids brut : dépense de traction, entretien du matériel, entretien de la voie, etc.

$\frac{a}{\lambda} + b\pi$ est donc la dépense d'exploitation par unité kilométrique.

A étant le prix de la construction du kilomètre de chemin ;

t le taux de l'intérêt de cette dépense de construction que les recettes doivent permettre de servir aux capitaux engagés dans l'entreprise (amortissement compris), que ces capitaux aient été fournis par l'épargne ou par l'Etat qui en reporte la charge sur les contribuables, au chapitre de la Dette publique ;

T le nombre d'unités transportées à un kilomètre de chemin.

$\frac{tA}{T}$ sera la partie du prix de revient qui, directement ou indirectement, devra être payée par le public, en sus des frais d'exploitation,

Nous avons cru devoir donner à nos lecteurs cette formule très intéressante, parce que tous n'ont pas entre les mains le *Bulletin de la Société des Ingénieurs civils* (numéro de janvier 1880) où elle est présentée par M. MARCHÉ, et que, d'ailleurs, elle fournit des bases précises à la discussion à l'ordre du jour.

Ainsi, si l'on applique cette formule aux chemins de fer à grand trafic, qui constituent l'ancien réseau des six grandes Compagnies, et dont le coût de premier établissement peut être évalué à 450,000 francs le kilomètre, on arrive pour le prix moyen de l'unité à un kilomètre, à 0,044, chiffre inférieur au tarif moyen appliqué qui varie entre 5 et 6 centimes.

Pour des chemins d'ordre moindre, ayant coûté 360,000 francs, comme beaucoup de lignes du second réseau, on trouverait 0 fr. 092, chiffre de beaucoup supérieur au tarif moyen perçu ; donc la dépense de premier établissement est trop forte, ou le tarif insuffisant.

Pour des chemins encore inférieurs, analogues à beaucoup de chemins construits et à ceux restant à construire, n'ayant pas un trafic de plus de 50,000 unités par kilomètre, si la dépense de premier établissement s'élève à 250,000 francs le kilomètre, et si la distance moyenne parcourue n'excède pas 20 ki-

lomètres, le prix de revient de l'unité à un kilomètre serait de 0,34, c'est-à-dire à peu près le prix du transport sur les routes.

Il ressort de cet examen rapide que la formule établie par M. MARCHÉ fournit les moyens d'estimer si un chemin de fer demandé a assez d'avenir pour être construit, à quel prix il peut être construit, et, étant donné qu'il soit nécessaire, quels tarifs devront lui être appliqués pour qu'il ne soit pas une charge à l'entreprise qui s'en chargera, ou à l'État, si c'est lui qui le construit.

En poussant ses études plus loin, et en recherchant dans la statistique des résultats obtenus sur les lignes exploitées par les six grandes Compagnies françaises, les renseignements nécessaires pour établir la valeur des coefficients qui entrent dans la formule, M. MARCHÉ est arrivé à présenter cette formule du prix de revient par unité kilométrique, sous la forme plus générale et plus complète :

$$x = \pi \left(\frac{a'}{l} + b' \right) (1+m)$$

Dans lesquelles π est le poids brut total de l'unité considérée ;

l la distance parcourue ;

a' la dépense de mise en route (frais généraux et exploitation) par tonne de poids brut ;

b' la dépense proportionnelle au parcours (traction et voie) par tonne de poids brut ;

m le rapport du montant des intérêts et de l'amortissement des dépenses de premier établissement aux dépenses d'exploitation.

Le poids brut moyen π est respectivement, pour le voyageur et pour la tonne de marchandises :

Sur l'ensemble de l'ancien réseau, de 4,311 et de 2,670

— du nouveau réseau, de 4,817 et de 2,853

Les valeurs a' et b' sont :

		Grande vitesse. Fr. C.		Petite vitesse. Fr. C.
Ancien réseau	a' . . .	0 464	a' . . .	0 431
d°	b' . . .	0 00875	b' . . .	0 00602
Nouveau réseau	a' . . .	0 365	a' . . .	0 304
d°	b' . . .	0 01436	b' . . .	0 00920

Enfin la valeur de m est sur l'ancien réseau de 0 fr. 89 c. et sur le nouveau de 1 fr. 39 c., ce qui veut dire que, pour comprendre dans le prix de revient la rémunération du capital engagé dans les constructions, il faut, sur l'ancien réseau, augmenter les dépenses d'exploitation de 89 0/0, et sur le nouveau réseau de 139 0/0.

Avec ces données, que nous avons cru utile d'emprunter au *Bulletin des Ingénieurs civils*, dans l'intérêt des lecteurs du *Génie civil*, on pourra se rendre compte des diverses conditions qui influencent le prix de revient des voyageurs et des marchandises et par suite les tarifs, en raison du poids et de la distance parcourue.

On pourrait établir des tableaux basés sur ces données, dans lesquels on connaîtrait jusqu'à quels prix des tarifs peuvent être rémunérateurs, pour des distances de transport et des poids par tonne déterminés. D'où résulterait la connaissance de la valeur d'un chemin de fer et des tarifs qui devront être appliqués à son exploitation.

Il ressort également des résultats déduits des formules de M. MARCHÉ que si, sur les lignes à grand trafic de l'ancien réseau, le tarif moyen est supérieur au prix de revient, sur les lignes du nouveau réseau, le prix de revient atteint 9 c. 18, et que dès lors, le tarif moyen étant sensiblement le même que sur les grandes lignes, c'est-à-dire 5 c. 60, il y a un déficit de 3 c. 58 par unité, soit une somme de 120 millions couverte par les sommes déversées par l'ancien réseau et par la garantie de l'État.

Il faut donc combattre cette erreur grave qui consiste à croire que tout chemin de fer peut faire des transports à 6 centimes par tonne et par kilomètre. Ce tarif est absolument insuffisant pour la plupart des lignes d'intérêt général du nouveau réseau, et bien plus encore pour toutes les lignes d'intérêt local qui n'ont que de faibles trafics et de petits parcours.

M. CHABRIER, ancien ingénieur des chemins de fer de l'Ouest est venu donner le concours de son expérience aux idées exposées par M. MARCHÉ ; et dans une lettre qu'il est intéressant de

lire au numéro de mai 1880 du *Bulletin de la Société des Ingénieurs civils*, il a insisté principalement sur l'importance qu'il y avait à se préoccuper, dans l'étude des chemins de fer et la composition des tarifs, de ces questions de prix de revient.

Ces conditions générales posées, on en arrive à se demander si le but poursuivi par ceux qui réclament le rachat et l'exploitation des chemins de fer par l'État pour remettre entre ses mains la fixation et l'abaissement des tarifs, peut être atteint et donner satisfaction à l'intérêt public.

Or, tout d'abord, il importe d'examiner si les plaintes portées contre les grandes Compagnies françaises sont fondées, et s'il est bien juste de les accuser de maintenir des tarifs exagérés.

M. LEJEUNE, ex-directeur de l'exploitation des lignes d'Orléans à Châlons, ancien chef d'exploitation du réseau des Charentes, a répondu à cette accusation par des chiffres et des appréciations qu'il est bon de retenir.

La taxe payée par le voyageur en France, non compris l'impôt, est en moyenne de 0 fr. 0557, et elle est sensiblement la même que dans les autres pays d'Europe ; mais la taxe payée par le voyageur, y compris l'impôt, équivaut à un prix kilométrique de 0 fr. 0685 qui est plus élevé que partout ailleurs.

Les impôts sur la grande vitesse représentent 19 0/0 de la somme payée par le public.

Quant au tarif moyen de la petite vitesse, il est inférieur à celui de tous les autres pays.

Quelle est la conclusion à retirer de ces chiffres ? C'est que les tarifs de grande vitesse ne peuvent être diminués que par la diminution ou la suppression de l'impôt.

Cette suppression nous paraît forcée ; elle aura pour conséquence de produire, pour l'État, un déficit que le contribuable devra combler sous une autre forme, si les nécessités du budget ne s'améliorent pas d'ailleurs.

Il en serait de même pour des abaissements de taxes applicables à la petite vitesse.

Pour préciser ces observations par des chiffres, on a établi que, si l'on introduisait dans la tarification des modifications qui réduiraient le tarif moyen de 1/3 pour le voyageur et de 1/4 pour la tonne, on arriverait, pour un trafic égal à celui de 1877 pris comme terme de comparaison, à une perte de 200 millions, qu'il y aurait lieu de combler au moyen d'impôts nouveaux.

Ces chiffres démontrent d'une manière irréfutable que le courant d'opinion qui s'était porté contre les Compagnies, à propos de l'exagération des tarifs, était plus intéressé qu'éclairé ; si l'État dégrève directement le coût des transports par voie ferrée, en supprimant les taxes que les Compagnies perçoivent pour lui sur le prix des voyageurs et des transports à grande vitesse, sur le timbre des récépissés et lettres de voiture, impôts qui ont représenté près de 100 millions en 1878, les Compagnies, plus libres d'allures et plus expérimentées, pourront faire des transports à bon marché, aussi bien et mieux que lui, sans apporter aucun trouble dans le régime des chemins de fer.

De plus, est-il vrai de dire que les Compagnies françaises n'ont pas fait de progrès et n'ont pas abaissé leurs tarifs ?

A cette question, M. LEJEUNE a répondu par des raisonnements et des chiffres concluants. (Voir numéro de mars du *Bulletin de la Société des Ingénieurs civils*.)

En effet, après avoir établi des tableaux où sont comparés les résultats de l'exploitation de 1857 à 1877, sur les six grands réseaux, il dit : « On voit que le parcours moyen du voyageur et de la tonne a diminué, comme on devait, d'ailleurs, s'y attendre, à mesure que l'étendue des réseaux a augmenté. Or, il est évident et universellement admis que le tarif moyen kilométrique doit être d'autant plus élevé que le parcours de l'unité de transport est plus faible. Donc, si le principe de la tarification et les bases d'application des tarifs n'avaient pas changé depuis 1857, on devrait constater une augmentation progressive du tarif moyen. Loin de là : le tarif moyen a diminué en même temps que le parcours moyen. Ce résultat suffit pour donner l'assurance que les abaissements de tarifs, depuis vingt ans, ont dépassé la juste mesure. »

Il est donc avéré que les grandes Compagnies ont fait, jusqu'à ce jour, des progrès notables. M. COURRAS, secrétaire général de la Compagnie d'Orléans, a établi le fait dans une discussion très précise en réponse à celle de M. DE COENE, qui s'est porté défenseur de l'exploitation et du rachat des chemins de fer par l'État. M. COURRAS a fait ressortir avec éclat que la comparaison

faite avec les exploitations étrangères, notamment avec l'exploitation anglaise, était mal présentée et conduisait à des résultats erronés qui devaient être redressés tout à l'avantage des Compagnies françaises. Nous engageons vivement les lecteurs du *Bulletin de la Société des Ingénieurs civils* à relire cette réfutation, dans laquelle on reconnaît l'autorité de l'ingénieur convaincu de la bonté de la cause qu'il défend.

Toutefois, est-ce à dire que les Compagnies françaises ont fait tout ce qu'il y avait à faire, qu'elles ne se sont pas fait trop souvent une guerre déloyale, par des applications incompréhensibles de tarifs, qu'elles ont apporté à leur exploitation tous les perfectionnements désirables, soit dans les gares, soit dans le mouvement des trains, soit dans les facilités de parcours dues aux voyageurs et à la marchandise ?

Non, les reproches que M. de Coene a adressés sur ces points aux Compagnies françaises, sont mérités, et ce serait faire acte de trop grande complaisance que de leur reconnaître la perfection. Et tout en reconnaissant qu'elles ne peuvent exploiter leurs grands réseaux comme des chemins de fer à faible trafic qui doivent réduire leurs dépenses à la dernière limite pour tirer le plus grand revenu possible des petites quantités qu'ils transportent, il faut exiger d'elles qu'elles fassent, dans toutes les parties de leur service, des progrès sérieux, et surtout qu'elles étudient à nouveau leurs tarifs généraux et leurs tarifs spéciaux, de manière à faire varier les prix avec les distances parcourues, et à éviter les anomalies et les irrégularités des tarifs généraux.

Toutes devraient imiter l'exemple de la Compagnie du Nord qui, seule, applique des lois régulières qui lui ont permis d'établir un barème unique, qui, avec le tableau des distances de station à station, permet de calculer tous les prix.

Si les grandes Compagnies entrent résolument dans la voie des réformes utiles, et si d'autre part, l'État consent à reviser leurs cahiers des charges, qui leur imposent de lourdes obligations pour les services du gouvernement, elles arriveront à donner au public toutes les satisfactions qu'il attend de l'État.

Par toutes les raisons que nous venons de développer, nous croyons avoir prouvé que l'État ne peut être meilleur exploitant des chemins de fer que les Compagnies. Nous disons plus, il ne peut exploiter aussi bien que les Compagnies. Les exemples que nous pouvons prendre dans les pays étrangers, où l'exploitation des chemins de fer se fait par l'État, viennent corroborer cette opinion. Nous citerons notamment ce qui se passe près de nous, en Belgique. Le rapport fait par M. le Hardy de Beaulieu, à la Chambre des représentants de Belgique, sur le budget du ministère des Travaux publics, pour l'année 1880, jette une vive lumière sur cette question de l'exploitation des chemins de fer par l'État. Il établit les effets désastreux de ce système, à tous les points de vue des intérêts de son pays, dont il compromet l'avenir financier, et demande quel l'État se décharge de ce fardeau qu'il ne peut porter.

La Commission royale d'enquête sur les chemins de fer en Angleterre, appelée à se prononcer sur l'utilité du rachat des chemins de fer par l'État (les concessions y sont perpétuelles), en vue de pouvoir abaisser les tarifs, a également conclu contre cette proposition.

Tout le monde sait, qu'en Allemagne, la reprise des chemins de fer par l'État n'a été qu'une question politique et militaire. En Italie, c'était aussi une question politique. Persisterons-nous donc en France devant les leçons de l'expérience, à poursuivre le renversement d'un état de choses qui ne demande qu'à être amélioré pour être parfait autant que la perfection est de ce monde. Nous espérons qu'il n'en sera rien.

Vaudrait-il mieux adopter le système d'exploitation par Compagnies fermières ? Nous ne le pensons pas non plus.

Ce système entraîne, comme premier acte, le rachat des chemins de fer par l'État. Nous ne savons si, au point de vue financier, cette opération serait avantageuse à l'État. Car aujourd'hui l'État jouit de privilèges, vis-à-vis des Compagnies, qui, pour certain grand réseau, représentent une charge de 5 à 6,000 francs par kilomètre, au bénéfice de l'État, et qui lui constituent un revenu qui lui permet largement de subventionner ou de garantir les lignes qui auraient besoin de son secours.

Et d'ailleurs, l'État n'est-il pas propriétaire de tous les chemins de fer en France ? Chaque jour rapproche le moment où, par la fin des contrats de concessions, il jouira des énormes revenus réunis de toutes les Compagnies de chemins de fer. Pourquoi

donc l'État, assuré de recueillir cette immense fortune à échéance relativement courte, ne laisserait-il pas faire aux Compagnies les améliorations auxquelles obligent les lois du progrès et les nécessités du bien public. Son rôle est bien plus beau et bien plus sûr, s'il adopte la protection, que s'il se résout à un monopole qui lui servirait surtout à propager son influence gouvernementale, et qui, à ce titre, pourrait être condamnable. Quant aux conséquences du rachat par l'État pour les porteurs de titres des Compagnies, nous ne pensons pas qu'elles puissent leur être fatales, car ces titres seraient remplacés entre leurs mains par des titres d'État, ayant même revenu et aussi facilement négociables. Ce ne serait pas là, autant que nous permettent de l'entrevoir nos faibles connaissances en matière de finances, une difficulté grave qui tendrait à faire repousser le rachat.

Mais, en supposant que l'État et les porteurs de titres des Compagnies de chemins de fer n'aient rien à perdre au rachat, le système de l'exploitation par des Compagnies fermières serait-il plus avantageux pour le public ? Nous avons dit que nous ne le pensions pas.

Et en effet, ce n'est pas parce que les Compagnies fermières auraient chacune un réseau beaucoup diminué qu'elles pourraient faire mieux que les grandes Compagnies. Il faudrait aussi que leurs cahiers des charges, que les exigences de l'impôt, que les conditions de leur exploitation fussent tout à fait changées, pour qu'elles arrivent à des résultats plus satisfaisants. Or, si l'État peut faire des concessions aux Compagnies fermières, il peut les faire pour les grandes Compagnies actuelles, et ces dernières feront alors tout aussi bien, sans trouble pour aucun intérêt, et sans rien déranger à une organisation qui, il faut le reconnaître, a puissamment aidé au développement de la fortune publique. Il est donc inutile de détruire le bien pour chercher l'inconnu.

Arrivés à ce point de l'examen que nous avons entrepris, nous espérons avoir fait ressortir les arguments principaux qui plaident contre la construction et l'exploitation des chemins de fer par l'État.

Nous nous croyons maintenant autorisé à conclure, avec la *Société des Ingénieurs civils* et avec son Président, à ce que l'État, mieux avisé de ses intérêts comme de ceux du public, laisse l'industrie des chemins de fer aux industriels, comme le commerce est aux commerçants, et porte toutes ses forces, et utilise la science de ses ingénieurs à l'achèvement rapide des grands travaux publics que le pays attend de sa féconde et puissante initiative.

LOUIS RICHARD

Ancien Président de la Société des Ingénieurs civils

QUELQUES MOTS SUR LE BASSIN HOUILLER DE WESTPHALIE

Le bassin houiller de la Westphalie, le plus important de beaucoup du continent européen, dont la production, déjà égale en 1875 à la production entière de la France, augmente chaque année de près d'un million de tonnes, dont les charbons se répandent dans la Belgique, le Luxembourg, la Lorraine et la Suisse, et commencent à faire une redoutable concurrence aux charbons anglais dans les ports de la mer du Nord, mérite à tous points de vue d'attirer l'attention. Un pareil développement, que n'a point entravé la crise de l'industrie houillère, n'a été obtenu que par les efforts les plus énergiques pour diminuer le prix de revient et pour trouver des débouchés, efforts que favorisaient singulièrement un gisement d'une richesse exceptionnelle et les conditions locales les plus favorables.

Nous ne donnerons ici sur ce bassin et sur son exploitation qu'un aperçu général, renvoyant pour plus de détails aux divers ouvrages qui ont été publiés sur ce pays, et notamment à l'étude très complète de MM. de Lorient et Chansselle, qui a paru dans les *Bulletins de la Société de l'industrie minière*, années 1875, 1877 et 1878 (1). Nous tâcherons de faire ressortir les causes

(1) On pourra également consulter : 1° le *Traité d'exploitation* de M. Ponson ; 2° le *matériel des houillères* de M. Burat ; 3° les *Transactions of the North of England institute of mining and mechanical engineers* : vol. XXVII, année 1878, articles intitulés : *Coal producing districts of the continent et Mining industries of Prussia* ; 4° la publication allemande : *Zeitschrift für das Berg- und Salinen-Wesen im preussischen staate* ; 5° le 59° *Tableau statistique sur l'industrie houillère*, par M. Vuillemin.

diverses qui, à travers de grandes difficultés commerciales, ont assuré le succès, nous réservant de traiter dans d'autres articles quelques points spéciaux et présentant un intérêt particulier.

Le bassin westphalien, limité au sud par les affleurements du dévonien, paraît être le prolongement des bassins du Pas-de-Calais, du Nord et de la Belgique. Il est à remarquer qu'en allant de l'est à l'ouest, et notamment vers les concessions les plus rapprochées de la Belgique, la puissance des couches va en diminuant, ce qui expliquerait la différence d'épaisseur qui existe entre les couches exploitées dans les deux pays.

Le terrain houiller repose directement sur le dévonien, dont l'affleurement limite le bassin au sud. Il affleure lui-même sur les deux rives de la Ruhr, puis plonge lentement vers le Nord, où il est recouvert par un dépôt d'épaisseur croissante de terrain crétacé inférieur. On ne connaît pas encore les limites du bassin au nord et à l'est. La partie reconnue s'étend chaque année par suite de nouveaux sondages qui viennent rencontrer le charbon sous une épaisseur toujours plus grande de terrains de recouvrement.

On a supposé qu'après avoir plongé pendant quelque temps, il se relève ensuite et vient affleurer de nouveau à plus de 100 kilomètres au nord-est en donnant naissance aux bassins houillers exploités près d'Osnabruck. Cette supposition est peut-être un peu hasardée, ces derniers bassins paraissant de formation plus récente que celui de Westphalie.

Dans sa plus grande épaisseur, le bassin houiller contient plus de 60 couches exploitables ayant une puissance moyenne supérieure à un mètre. Leur composition varie progressivement depuis le charbon maigre dans les couches inférieures, jusqu'au charbon à gaz et même au flénu dans les couches supérieures. Les couches intermédiaires, qui donnent le charbon gras, atteignent une épaisseur moyenne supérieure à 1^m,30, surtout dans la partie orientale du bassin. Leur écartement moyen ne dépasse guère 23 mètres. Les couches supérieures atteignent presque la même puissance, et leur écartement n'est pas beaucoup plus grand. Les couches inférieures, qui donnent les charbons maigres et demi-gras, sont un peu moins puissantes et leur écartement atteint une moyenne de plus de 60 mètres.

Des coupes transversales allant du sud-sud-est au nord-nord-ouest présentent, vers le sud, d'abord l'affleurement du terrain dévonien sur lequel repose une assise de terrain houiller stérile; puis les couches maigres. Tous ces terrains plongent légèrement vers le nord en subissant une série de plissements parallèles aux affleurements, plissements qui ont été produits par une poussée venant du midi.

En continuant vers le Nord, des couches de plus en plus grasses viennent affleurer d'abord au jour, puis sous le dépôt graduellement croissant de terrain crétacé. Les plissements brusques et anguleux dans la partie occidentale, plus adoucis et arrondis dans la partie orientale, diminuent au fur et à mesure qu'on s'éloigne des affleurements, formant des fonds de bateau de plus en plus évasés et font place à une belle nappe d'une régularité remarquable, plongeant légèrement vers le Nord et se rapprochant de plus en plus de l'horizontale.

Si l'on compare les coupes transversales du bassin houiller belge passant par Mons, puis celles passant par Liège, aux coupes transversales du bassin houiller westphalien, on remarquera qu'il existe entre elles une très grande analogie. Au Sud, des couches disloquées par une pression latérale d'une grande puissance, qui a produit une série de plissements; au Nord, une partie plus régulière, presque horizontale, recouverte de terrains crétacés de plus en plus épais; à la base du terrain crétacé, entre celui-ci et le terrain houiller une couche variant de 0^m,50 à quelques mètres d'un grès vert argileux décomposé, portant en Belgique et dans le Nord de la France le nom de *tourtia* et en Westphalie celui de *grünsand* (sable vert).

Le toit et le mur des couches sont généralement très solides dans ce dernier bassin, ce qui permet de boiser très légèrement.

Les dépôts crétacés, d'abord très aquifères et éboulés dans les parties méridionales, où ils ont une faible épaisseur, paraissent devenir plus compactes en allant vers le Nord.

Les couches maigres et demi-grasses qui affleurent au jour ont été depuis longtemps exploitées, mais leur irrégularité et leur pauvreté relatives, jointes à la qualité moins recherchée du charbon, n'ont pas permis à la production de se développer beaucoup.

En 1800 elle était de 380,000 tonnes.

En 1830 — 540,000 —

En 1850 — 1,662,000 —

La grande affluence des eaux dans les dépôts crétacés voisins des affleurements, rendait difficile de les traverser avec les moyens dont on disposait alors. L'emploi des tours en maçonnerie descendant par leur poids à travers le terrain aquifère jusqu'au terrain imperméable, et plus tard les forages à niveau plein de puits de grands diamètres avec revêtement en fonte, permirent enfin d'atteindre les parties plus riches et plus régulières du bassin. Depuis ce moment le développement a été constant et très rapide. La production était

En 1860 de 4,150,000 tonnes.

En 1870 de 12,500,000 —

En 1875 de 17,000,000 —

En 1877 de 17,700,000 —

En 1879 de 20,400,000 —

Tout étranger arrivant en Westphalie ne peut manquer d'être frappé de la puissance et de la grandeur des installations du jour. De larges puits de cinq mètres et plus de diamètre, munis de puissantes machines d'extraction, de machines d'épuisement capables d'enlever en quelques heures les venues d'eau journalières de la mine, largement fournis de treuils à vapeur et engins utiles pour changer rapidement toutes les pièces que l'on peut avoir à remplacer, extraient chaque jour de 800 à 1,000 tonnes de charbon.

L'installation extérieure d'un puits d'extraction comprend en général :

1° Le puits proprement dit, avec chevalement, machines d'extraction et d'épuisement, treuils, etc.

2° Le bâtiment contenant les appareils de criblage, nettoyage, lavage et pulvérisation des fines destinées aux fours à coke;

3° Les batteries de fours à coke;

4° Le bâtiment contenant les piscines ou lavoirs pour les ouvriers;

5° Les appareils de ventilation.

Les nouveaux puits sont généralement cuvelés en fonte, surtout en *tubbings*, c'est-à-dire en segments de fonte disposés comme des pièces de cuvelage, arrondies à l'intérieur suivant le contour du puits et ayant ordinairement 1^m,30 de développement sur 0^m,60 de hauteur. Le guidage est presque toujours en bois. Cependant dans plusieurs puits, notamment à Hanza, près de Dortmund, on emploie les guidages en fil de fer.

Les chevalements sont construits sur deux types tout à fait différents et même opposés :

L'ancien type, qui conserve des partisans convaincus, se compose d'une épaisse et lourde tour carrée en maçonnerie se maintenant par sa masse et dans laquelle sont encastrés les sommiers en fer ou en bois qui supportent les molettes. La Compagnie des Mines de Dahlbusch, une des plus puissantes de la Westphalie, offre des exemples remarquables de ce type.

Le nouveau, d'une légèreté presque excessive, est tout en fer, avec poutres à jour disposées de manière à ce que chaque pièce travaille dans le sens de sa plus grande résistance, composées d'ailleurs uniquement, comme la plupart des constructions en fer de Westphalie, de fers du commerce très ingénieusement combinés. Ce type, dont le puits Emscher de la Compagnie d'Alten-Essen et le puits Hansa, près de Dortmund offrent de beaux exemples, est le plus répandu dans les nouvelles installations. Il est également employé en Belgique. Quelques Compagnies, comme celle de Rhein-Elbe, ont adopté un type intermédiaire avec maçonnerie montant jusqu'au niveau de la recette des charbons et chevalement en fer au-dessus.

Ces chevalements sont tous très élevés, la loi prussienne exigeant qu'entre le dessus de la cage dans sa position la plus élevée et le dessous des molettes il y ait toujours une distance égale à la moitié de la plus grande circonférence d'enroulement des câbles.

Beaucoup de puits contiennent deux compartiments distincts d'extraction, un même puits étant par conséquent desservi par deux machines d'extraction fonctionnant en même temps. Le puits Holland n° 3 en présente un beau type. Le chevalement est tout en fer et symétrique, le puits étant placé juste au milieu entre les deux machines d'extraction dont les axes sont dans un même plan passant par l'axe du puits.

Presque toutes les nouvelles machines d'extraction sont à sou-

papes et détente par déclanchement combinée avec une coulisse de changement de marche manœuvrée à la main. Les soupapes sont généralement en bronze avec sièges en bronze. Quelques-unes sont en fonte avec sièges en fonte. Il semble du reste qu'en Westphalie comme en Belgique une préférence marquée ne soit pas donnée à l'un ou à l'autre métal et que l'on regarde seulement comme important au point de vue des dilatations que la soupape et son siège aient la même composition.

Les câbles sont presque tous ronds et en acier s'enroulant sur des tambours cylindriques et quelquefois spiraloïdes. Leur supériorité est admise même par ceux qui emploient encore les câbles plats en acier ou en aloès. Ces derniers ne sont presque plus employés.

Le système Köpe (1) très original et séduisant, supprimant les molettes, remplaçant les bobines par une simple poulie à gorge en forme de V placée en haut du chevalement à la place habituelle des molettes et entraînant par friction les câbles et les cages, logeant également en haut du chevalement (suivant son dernier type) la machine d'extraction qui commande ainsi directement l'unique poulie d'entraînement, est encore contesté.

Ses avantages sont les suivants :

Mouvement plus régulier des cages maintenues par le câble contrepoids qui est attaché par chaque bout au-dessous de chaque cage et se replie librement au fonds du puits.

Plus grande vitesse moyenne correspondant à une même vitesse maximum, la vitesse des deux cages étant toujours la même.

Manœuvres plus faciles pour le mécanicien.

Impossibilité pour la cage du jour de monter aux molettes, l'adhérence du câble devenant insuffisante pour l'entraînement dès que la cage du fond repose sur les taquets. On peut donc diminuer beaucoup la hauteur que, par prudence, on donne aux chevalements ordinaires.

Économie de frais de premier établissement de charbon et de câbles.

En revanche, on reproche à ce système :

1° De laisser retomber en cas de rupture du câble les deux cages au fonds du puits et de rendre le sauvetage difficile. Les parachutes imaginés par M. Köpe consistant en deux câbles de sûreté que soutiennent deux poulies portées sur ressort placées près de la poulie d'entraînement, folles en marche régulière, et formant frein dès que la rupture du câble principal reporte sur elles le poids des cages, n'ont pas fonctionné d'une manière satisfaisante.

2° De ne pouvoir extraire à deux recettes.

3° De ne pouvoir faire varier le point de plus grande fatigue du câble, l'enlèvement.

4° De ne pouvoir servir pour un fonçage.

5° De rendre impossible l'emploi de câbles à section décroissante.

Ce dernier inconvénient a peu d'importance en Westphalie où l'on adopte généralement les câbles ronds en acier à section constante.

Aux autres objections, M. Köpe répond que, dans son système, la régularité de la marche rend très faible la fatigue du câble, qui est toujours tendu, et les ruptures presque impossibles. Dans le cas d'un choc violent, la fatigue du câble ne dépasse jamais la force d'adhérence sur la poulie motrice.

Le système d'extraction à plusieurs étages est, dit-il, condamné.

Sans prétendre décider si les avantages l'emportent sur les inconvénients, nous pensons que ce système très ingénieux mérite une attention spéciale, surtout pour les puits qui doivent arriver à une extraction considérable.

En somme il fonctionne bien et économiquement, régulièrement et à grande vitesse. L'utilité du câble contrepoids est admise généralement en Westphalie même par ceux qui n'acceptent pas le reste du système.

DABURON,

Ingenieur divisionnaire aux mines de Lens
(Pas-de-Calais).

(A continuer.)

L'UNIFICATION DE L'HEURE DANS LES GRANDES VILLES

PAR LE MOYEN DE L'ÉLECTRICITÉ.

A considérer le temps depuis lequel il existe des horloges, des chronomètres, des régulateurs, on pourrait penser que rien n'est plus simple que de donner rigoureusement la même heure en tous les points d'une ville, même d'une ville comme Londres et Paris. Le problème est pourtant moins facile à résoudre qu'on n'aurait tendance à le croire. L'horlogerie est bien, à proprement parler, un art arrivé à son apogée, puisqu'on peut construire des chronomètres dont les variations n'atteignent pas une seconde en un mois. Mais les chronomètres ne sont pas destinés à être placés dans toutes les mains. Il faut les entourer de soins jaloux, les étudier dans leurs caprices, les connaître à fond pour pouvoir en tirer des enseignements absolument exacts. Il est nécessaire de les soumettre aux températures variables et mesurées d'une étuve pour examiner ce qu'ils deviennent dans toutes ces conditions différentes. Les balanciers ont beau être compensés thermométriquement avec tout le soin possible, les instruments ont toujours un *modus vivendi*, une sorte de personnalité, une *équation*, comme disent les astronomes.

Si des chronomètres on passe aux régulateurs, on arrive à quelque chose de plus parfait.

Ici l'instrument est fixe, et solidement assujéti à un gros mur de maçonnerie sur de bonnes fondations. Sa température est moins soumise à des variations toujours nuisibles. Son mouvement, c'est-à-dire l'ensemble de ses organes, n'ayant plus besoin d'être portatif, peut occuper à l'aise une place plus étendue. Un pendule remplace le balancier.

Ce pendule est composé d'une tige peu dilatable, sinon compensée, et d'une lentille dont la grande inertie et la forme spéciale s'opposent bien aux effets perturbateurs de la résistance de l'air.

Les régulateurs peuvent être considérés comme des chefs-d'œuvre de mécanique, en ce sens qu'il est pour ainsi dire impossible de faire mieux que ce qui existe déjà depuis un demi-siècle. Mais, comme les chronomètres, ils ne doivent pas être livrés à tout le monde. Il faut savoir les étudier, les comprendre même, pour qu'ils rendent les services qu'on est en droit d'en attendre.

Les soins qu'ils exigent, leur prix élevé, sont autant d'obstacles à ce qu'ils puissent être placés dans de nombreuses stations d'une même ville. Si parfaits qu'ils soient, ils pourraient même présenter entre eux des écarts accidentels dont la confiance qu'on leur témoignerait empêcherait de se défier.

Il est donc de toute nécessité, pour donner la même heure à toute une ville comme Paris, de recourir à une solution moins simple en apparence.

L'électricité, par sa faculté précieuse de parcourir, pour ainsi dire instantanément, les plus longs conducteurs métalliques, peut servir à transmettre le mouvement des aiguilles d'un régulateur à toute autre aiguille d'un cadran éloigné. L'horlogerie électrique a été en effet, comme cela devait être, une conséquence immédiate de la télégraphie. Rien ne paraissait plus simple que de télégraphier l'heure.

Il faut pourtant faire quelques réserves. — A chaque extrémité d'une ligne télégraphique ordinaire, il se trouve toujours au moins un employé en présence des appareils récepteurs ou manipulateurs. Jamais ces appareils ne sont absolument livrés à eux-mêmes, de sorte que s'il survient le plus léger dérangement dans l'un d'eux, la main de l'homme est là pour remettre les choses en état. — Mais ce n'est pas là le cas dans l'horlogerie électrique. Les appareils doivent fonctionner sans avoir besoin d'aucun secours étranger, sans nécessiter la présence de personne, et cela non comme un télégraphe, de temps à autre, mais, nuit et jour, sans aucune interruption. Bien plus, la main d'un homme pourrait, pour peu qu'elle y touche maladroitement, transformer les indications sur lesquelles on compte en indications erronées. Une horloge électrique n'a donc de valeur que si elle est parfaite, que si elle satisfait à cette condition de fonctionner pendant des mois entiers sans l'ombre d'une irrégularité. Un signal manqué dans un télégramme n'empêche pas un employé intelligent d'en saisir le sens, et n'influe pas sur le sens des dépêches suivantes. Ici, un signal manqué, c'est une seconde d'erreur, erreur qui n'a aucun moyen de se corriger, et qui ne pourra que s'ajouter à une nouvelle erreur. Il est donc nécessaire que 86,400 courants soient émis en 24 heures, sans aucun manque, ce qui fait par mois 2,592,000 courants.

Ces remarques suffisent à faire comprendre en quoi consistent les difficultés de l'horlogerie électrique de grande précision.

I

C'est en 1875 que Le Verrier prit l'initiative de doter Paris d'un réseau électrique destiné à transmettre en un point quelconque, l'heure exacte de l'Observatoire. Une commission officielle fut constituée (1) par un arrêté du 11 août 1876, et après quelques délibéra-

(1) Voir les Comptes rendus mensuels de la Société de l'industrie minière, année 1875, page 253, et le tome VII, 4^e livraison, des Bulletins de la même Société.

(1) Les membres en étaient : MM. le préfet de la Seine, président ; Le Verrier, Tresca, Becquerel, Breguet, du Moncel, membres de l'Académie des sciences ; Wolf

tions préalables, cette commission chargea une sous-commission composée de MM. Tresca, président; Becquerel, Breguet, du Moncel: Wolf, rapporteur, de deux missions spéciales:

1° Étudier les mesures à proposer pour la distribution de l'heure;
2° Faire les observations nécessaires pour guider la commission dans les décisions à prendre relativement à un concours ouvert pour la fourniture de quatre pendules types.

Sur le premier point, plusieurs expériences ont été faites par M. Le Verrier, par M. Breguet et par M. Tresca, à titre d'essais tout à fait préparatoires. Au Conservatoire des Arts et Métiers, entre autres, une pendule de Lepaute fut munie des additions nécessaires pour la rendre à la fois motrice et réceptrice, et servit à conduire l'horloge du clocher de cet établissement.

Un concours pour la construction de quatre horloges de précision, munies d'interrupteurs électriques et destinées à donner l'heure sur quatre points de la ville de Paris, avait été ouvert le 7 juillet 1876, par le préfet de la Seine, en exécution d'une délibération du Conseil municipal en date du 24 juin.

Un assez grand nombre d'horlogers s'étaient inscrits pour répondre à cette invitation.

Le 30 septembre 1877, jour de la clôture du concours, cinq horloges seulement étaient présentées par trois constructeurs. Une de ces pendules dut être éliminée comme ne répondant pas aux conditions du programme. Les quatre autres, présentées, l'une par M. Fénon les trois autres par M. Rédier, furent installées au Conservatoire des Arts-et-Métiers par les soins de M. Tresca.

Soumises à un examen attentif et prolongé, ces pendules, sauf une, furent reconnues d'un très bon fonctionnement et la commission décida de les acquérir au prix de 3,000 francs, et d'attribuer à celle qui n'était pas conservée une prime de 2,000 francs.

Mais les lenteurs inhérentes à une mise au concours n'allaient pas avec le caractère si actif de Le Verrier, aussi le savant astronome demanda-t-il à son confrère M. Breguet, d'établir un système d'horloges réglées par l'électricité à l'aide d'un régulateur-type, dont la marche serait sans cesse contrôlée par les soins du personnel de l'Observatoire. Les premières expériences se firent à l'Observatoire même en octobre 1876, et dès le mois de février 1877, cinq horloges, dont l'une se trouvait à l'administration des lignes télégraphiques et deux autres au Conservatoire des Arts-et-Métiers, recevaient l'heure exacte, à la seconde, de l'Observatoire.

Le système employé, le même en usage encore aujourd'hui, ne comporte pas de déclenchements produits par l'électricité, comme dans les horloges électriques ordinaires. Le courant a seulement pour effet d'influencer, à distance, par l'intermédiaire d'un électro-aimant, une armature de fer solidaire du pendule oscillant (fig. 1). Cette influence s'exerce sous forme d'attraction, au point mort de la course de ce dernier, elle est par conséquent retardatrice, et c'est pour cela que chaque horloge réceptrice est réglée de manière à avancer de 15 secondes environ par vingt-quatre heures.

La disposition que nous venons de décrire est peu différente de celle de Foucault et de Vérité. Elle présente l'avantage précieux, en cas d'accident dans la transmission de l'heure, de ne permettre aucun désordre important, puisque l'horloge réceptrice a son mouvement propre et continue à marcher par elle-même.

Le régulateur qui conduit tous les autres et qui se trouve placé à l'Observatoire, renferme une disposition particulière, due à M. Breguet, pour envoyer les courants. Dans toutes les tentatives anciennes de transmission de l'heure par l'électricité, c'est le mode d'envoi des courants qui laissait à désirer. Les contacts qui devaient fermer le circuit à chaque seconde s'oxydaient et finissaient par s'encrasser et mettre obstacle au passage du courant. Dans le nouveau transmetteur, les contacts sont au nombre de trois et fonctionnent parallèlement (fig. 2). C'est donc un tiers du courant principal qui traverse chacun d'eux, et par là l'influence oxydante se trouve de beaucoup diminuée. La pile fonctionne donc douze heures sur vingt-quatre, ce qui est considérable, et ce qui constituait une nouvelle difficulté à vaincre, la plupart des piles ne résistant pas à un travail aussi prolongé, sans nécessiter un entretien minutieux et fréquent. Après quelques recherches, ce fut à la pile humide au sulfate de cuivre (fig. 3) que l'on s'arrêta, et les résultats qu'on put en obtenir furent tout à fait inespérés. Cette pile, inventée par M. Trouvé, est une forme particulière de celle de Daniell, mais au lieu de contenir des dissolutions complètement liquides de sulfates de cuivre et de zinc, elle les retient dans les pores de rondelles de papier buvard. Les transports causés par les électrolyses secondaires se trouvent alors contrariés et il s'en suit une régularité presque absolue de l'intensité du courant.

En somme, les modifications qui ont assuré le succès des expériences que nous rapportons peuvent bien ne pas sembler, à première vue, d'une grande importance, et pourtant il faut dire que

c'est la première fois, depuis que cet important problème est à l'étude, qu'il a rencontré une solution incontestablement bonne, et sur laquelle on n'osait même presque pas compter.

L'Observatoire, centre de l'installation du réseau, est le point de départ de trois circuits distincts.

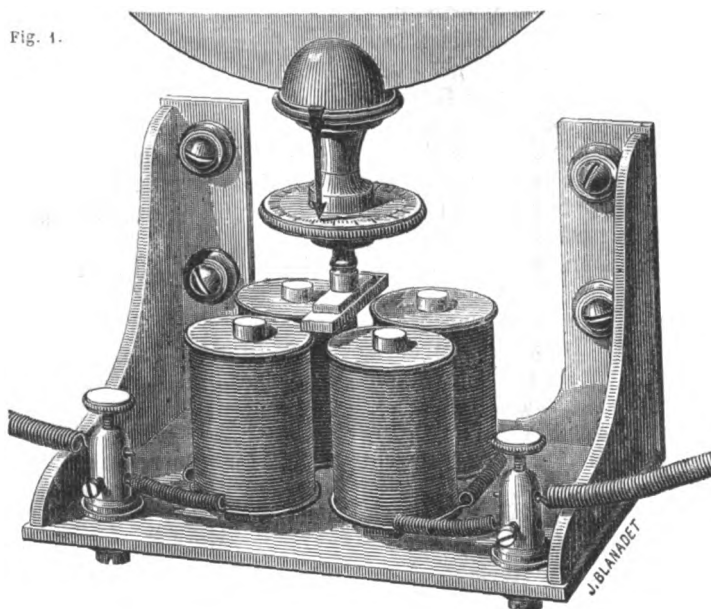
Le premier sert à actionner les pendules qui se trouvent : à la mairie du VI^e arrondissement, au bureau du directeur des travaux de la Ville, au Conseil municipal, à la mairie du II^e arrondissement, au presbytère de la Trinité, à l'école communale de Saint-Philippe du Roule, au bureau télégraphique du Ministère des Postes et Télégraphes (rue de Grenelle), à l'école de la rue Eblé et au pavillon de la place Denfert-Rochereau. C'est le circuit Ouest.

Le second circuit (circuit Est) comprend l'asile de la rue Victor Cousin, l'annexe Nord de l'Hôtel de Ville (rue de la Coutellerie), le Conservatoire des Arts-et-Métiers, les mairies des X^e et XI^e arrondissements, l'école du boulevard Diderot (à l'angle de l'avenue Daumesnil), le marché aux chevaux (boulevard Saint-Marcel).

Le troisième circuit, purement local, a pour objet de synchroniser les deux régulateurs qui commandent les deux premiers circuits ainsi qu'un autre régulateur placé à la porte de l'Observatoire.

Le circuit Ouest comporte cinquante-quatre éléments de piles, le circuit Est quarante-deux éléments et le circuit local dix-huit; en tout, cent quatorze éléments.

Les piles sont montées en tension. Trois éléments suffisent à la bonne marche d'une pendule, mais par mesure de précaution, une seconde pile, semblable à la première, lui est associée en quantité.



Cependant comme on veut assurer le service contre toute espèce d'accidents, cent quatorze nouveaux éléments sont toujours prêts à se substituer aux premiers, à l'aide d'un commutateur. C'est donc deux cent quatre-vingt-huit éléments qui se trouvent en permanence dans le pavillon de l'Observatoire.

Enfin, comme il faut aussi prévoir le cas où les régulateurs têtes de circuits auraient besoin de subir une réparation, un commutateur spécial peut à l'occasion placer toutes les horloges des deux réseaux soit sous la direction du régulateur Est, soit sous celle du régulateur Ouest.

Il faut aussi parler de la méthode employée à l'Observatoire pour maintenir l'heure moyenne du régulateur-type avec la plus rigoureuse exactitude. Cette méthode est due à Le Verrier et est empreinte d'une extrême simplicité. Le pendule du régulateur porte une petite cassiolette à peu près à demi-hauteur (représentée à la partie inférieure de la fig. 2). Si l'on introduit dans cette cassiolette un poids de quelques grammes, ce qu'on peut faire sans troubler sa marche oscillante d'une manière sensible, le centre de gravité du pendule se trouvera élevé, et le régulateur avancera; si au lieu de mettre du poids on en retirait, le régulateur retarderait. L'astronome chargé de l'heure évalue chaque jour l'avance et le retard du régulateur et, une fois la mesure faite, il ajoute ou retire des poids calculés de manière à ce que l'irrégularité se corrige d'elle-même en une heure.

II

L'unification de l'heure dans une ville de quelque importance a toujours été considérée comme éminemment utile. Aussi devons-nous citer les quelques exemples de tentatives de ce genre qui ont été faites à l'étranger et même en France.

C'est l'Angleterre qui possède certainement le système le plus ancien et le plus complet d'unification de l'heure. Et ce n'est pas dans Londres seulement que les indications horaires sont trans-

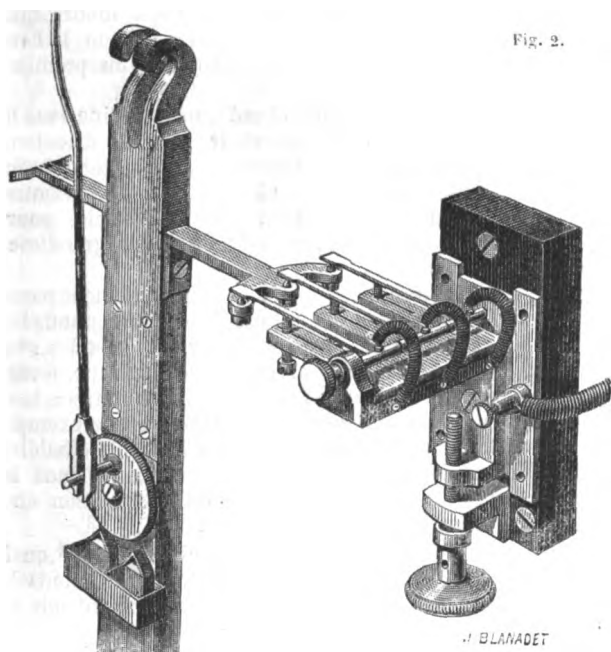
astronome; Viollet-le-Duc, Lauth, conseillers municipaux; Pierret, Baron, représentant l'administration des lignes télégraphiques; Belgrand, Alphand, directeur des travaux de Paris; Mouton, ingénieur en chef des promenades et plantations; Ballu, Davioud, inspecteurs généraux honoraires d'architecture; Nay, chef de bureau, secrétaire.

prises chaque jour, mais dans toutes les principales villes du royaume. L'observatoire à partir duquel on compte les longitudes anglaises se trouve, comme on le sait, à Greenwich, à peu de distance de Londres. Dès 1833, l'heure était signalée aux environs, par un *time-ball*, c'est-à-dire par la chute d'une boule d'un fort diamètre placée assez haut pour être aperçue de fort loin. Chaque jour à une heure précise de l'après-midi, la boule du temps (*time-ball*) tombe, puis est rehaussée à sa position primitive pour tomber de nouveau le lendemain.

Eh 1852, l'électricité fut appliquée à ce signal et permit d'augmenter la précision de l'instant de la chute, en supprimant d'une façon complète l'intervention de l'homme. Le régulateur-type de l'observatoire ferme, à cet effet, le circuit d'une pile à la seconde exacte et un électro-aimant interposé dans ce circuit produit le déclenchement tout à fait automatique du *time-ball*.

L'astronome n'a donc qu'à s'occuper d'entretenir la marche parfaite du régulateur et ce n'est pas là le point du problème le moins délicat. Le savant M. Airy, de Greenwich, a imaginé pour le résoudre plusieurs solutions ingénieuses dont je citerai seulement une seule, fondée sur l'emploi d'un pendule auxiliaire.

Cet appareil se compose d'un poids suspendu à côté du régulateur à un fil de soie long d'un mètre et demi environ et pouvant osciller dans le même plan que le pendule du régulateur. Une pince permet de serrer le fil à moitié de sa longueur, de manière à fournir à volonté un pendule de 150 ou de 75 centimètres. Par un mécanisme



particulier, il est facile de relier, au moyen d'un fil, ce pendule auxiliaire avec le pendule principal, et de faire ainsi avancer ou retarder ce dernier, suivant qu'on donne au premier la demi-longueur ou la longueur totale. La variation produite dans la marche étant ordinairement de 1/100^e de seconde par oscillation, on laisse les deux pendules osciller ensemble autant de fois que la correction à effectuer comprend de centièmes de seconde.

Ce procédé élégant n'est pas toujours applicable, parce qu'il amène parfois un déplacement du plan d'oscillation et nuit ainsi à la marche de l'échappement. Nous avons vu que Le Verrier en a employé un autre beaucoup plus simple et qui n'est sujet à aucune critique.

En Belgique, les installations de Bruxelles, de Gand et d'Anvers méritent certainement d'être mentionnées, d'autant plus qu'elles remontent à plus de vingt années.

L'installation bruxelloise est une des premières en date, bien certainement. A l'Hôtel de Ville se trouve un régulateur unique qui commande électriquement huit pendules du système Nollet. Le mouvement de ces dernières fonctionne à chaque demi-minute par une suite d'émissions et d'interruptions de courants alternés, comme le fait le récepteur télégraphique à cadran. Ces huit pendules constituent de véritables relais, car chacune d'elles actionne un circuit particulier. Ces huit circuits comprennent ensemble 220 horloges, et chacun d'eux utilise 24 éléments de piles Daniell et Leclanché. 170 de ces horloges se trouvent sur la voie publique et 50 sont installées chez des particuliers. Toutes les lignes sont aériennes, le retour du courant s'effectuant par la terre. Lorsqu'un fil est rompu par le fait d'un entrepreneur de travaux de bâtisse, c'est l'entrepreneur qui supporte les frais de la réparation.

Les personnes qui désirent avoir chez elles un cadran dépendant du circuit municipal, doivent payer toutes les dépenses que l'installation comporte, plus un abonnement annuel de dix francs.

Les horloges n'ont été arrêtées d'une façon complète à Bruxelles que deux fois. En 1866, la foudre avait frappé la tour de l'Hôtel de Ville

et fondu et volatilisé tous les fils à leur sortie de la chambre de transmission; la seconde fois, lors de l'ouragan du 12 mars 1876, les cheminées et les ardoises avaient rompu les huit fils de ligne qui composent le système. Nous devons ajouter que ces deux accidents ont été réparés, le premier en 24 heures, et le second en 56 heures.

Mais la ville de Bruxelles possède un réseau de télégraphie communale qui rend les plus grands services pour faire parvenir au point central, à l'Hôtel de Ville, l'avis d'une avarie locale. Les gardiens de la paix sont tous munis de bonnes montres et doivent dans leurs tournées comparer entre elles les indications des diverses horloges. Lorsqu'ils s'aperçoivent d'une différence appréciable, ils n'ont qu'à se porter à la station télégraphique communale la plus proche afin d'informer le service compétent du lieu et de l'importance de l'accident. Mais, à Bruxelles, l'heure n'est donnée qu'à la minute et non à la seconde comme à Paris, et cela seul suffit pour rendre l'unification bien plus facile à obtenir. Il ne serait pas possible en effet de charger des agents de police de vérifier des différences de quelques secondes, d'autant plus qu'on ne pourrait leur confier des montres d'une précision comparable à celles des centres horaires.

Les réseaux de Gand et d'Anvers sont à peu près copiés sur ceux de Bruxelles, aussi ne valent-ils pas la peine d'être décrits à part.

Mais nous devons dire que toutes les horloges électriques qu'il nous a été donné de voir en Belgique laissent beaucoup à désirer au point de vue de la bonne apparence. Les fils conducteurs sont posés sans soin le long des maisons et les cadrans horaires sont appliqués presque au hasard sur les murs. Il eût été facile de leur donner un aspect plus élégant.

La France elle-même comporte, en dehors de Paris, quelques installations parmi lesquelles les plus importantes sont certainement celles de Lyon et de Roubaix.

A Lyon, soixante-dix horloges publiques sont réparties dans les rues, sans compter celles de l'École de Commerce, de l'École de la Martinière, de l'Administration du gaz et du Palais de la Bourse. Les cadrans de la ville sont divisés en trois réseaux. Le réseau du centre en comporte quarante-trois. Celui de la Guillotière-Brotteaux en possède vingt, et celui de Saint-Just-Vaise, sept.

Ces trois lignes sont desservies par le même régulateur, par la même pile et la même remise à l'heure. Le régulateur est à déclenchement et envoie un courant toutes les vingt secondes. Presque chaque fois qu'un dérangement est constaté, c'est à la ligne qu'il faut s'en prendre et non aux minuteries. Aussi n'apporte-t-on jamais trop de soin à raccorder les divers éléments d'une ligne par des ligatures d'une qualité irréprochable.

L'installation du service horaire date de 1857, et le fonctionnement des horloges se fait par inversions successives de courant.

A Roubaix, un système électrique a été installé en 1876. Un régulateur unique, situé à l'hôtel de ville, a la double fonction de transmettre ses indications à un certain nombre d'horloges dispersées dans la ville et de remettre à l'heure les horloges qui existaient déjà dans plusieurs monuments publics. La précision du système comporte ici

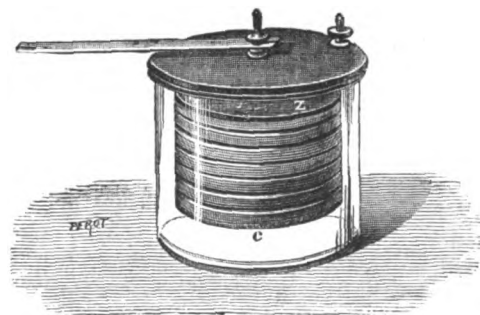


Fig. 3. — Pile-Trouve.

la demi-minute, et on se propose de l'étendre aux particuliers moyennant un abonnement annuel. Les fils sont aériens par raison d'économie et chaque horloge est munie d'un paratonnerre télégraphique. L'heure de la gare est prise pour base, mais elle est toujours contrôlée par des observations astronomiques.

Ainsi qu'on a pu le voir, le réseau parisien que nous avons décrit au début de cet article, n'a guère de commune mesure avec ceux d'Angleterre et de Belgique. Ces derniers ne comportent pas une grande précision dans leurs indications et ne donnent tout au plus l'heure qu'à une minute près. Le Verrier, en véritable astronome, avait rêvé de donner la seconde exacte à notre capitale, et s'il avait vécu quelques années de plus, il aurait pu voir son vœu complètement exaucé et Paris devenir la ville du monde où le service horaire est le plus perfectionné (1).

ANTOINE BREGUET.

(1) Nous n'avons parlé ici que des procédés électriques qui servent à obtenir l'unification de l'heure; mais il existe d'autres systèmes permettant d'atteindre le même but. Vienne et Paris, par exemple, possèdent déjà un réseau horaire pneumatique, donnant la minute. Nous n'avons pas décrit ces dispositifs qui ne rentrent pas dans le cadre que nous nous étions tracé.

ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

CONGRÈS DE REIMS

Le gigantesque effort qui, en moins de dix ans, a fait d'une nation écrasée par la guerre étrangère, déchirée par la guerre civile, épuisée par les exigences du vainqueur, un pays riche, prospère, qui coupe hardiment dans les branches touffues de son budget produisant des fruits trop abondants, a été marqué dans l'ordre scientifique par une création destinée au plus brillant avenir.

Quelques hommes de cœur, patriotes ardents, ne doutant pas du relèvement de la France et croyant que la science pouvait puissamment y contribuer, résolurent de donner au mouvement scientifique provincial une vigoureuse impulsion en allant chaque année visiter une région nouvelle, en y apportant cette ardeur au travail, ce désir de pousser en avant, qui, habituels aux savants parisiens, excités par le milieu dans lequel ils vivent, font parfois défaut dans les villes de province, où l'homme de science, isolé au milieu d'indifférents, perd peu à peu le culte de la recherche désintéressée.

L'appel du premier comité fut entendu. En quelques mois, l'Association française pour l'avancement des sciences avait réuni des capitaux suffisants pour se constituer, et, en 1872, elle tenait sa première session à Bordeaux; le succès fut complet, le nombre des adhérents considérable; l'année suivante à Lyon, il s'augmenta encore, et chaque année voit s'accroître le chiffre des membres ordinaires qui versent annuellement 20 francs; des membres à vie qui ont racheté leur cotisation moyennant un versement de 200 francs, et même des membres fondateurs qui souscrivent une ou plusieurs parts de 500 francs.

Aux sommes ainsi rassemblées qui forment le capital et les revenus de l'Association, se sont ajoutés des dons, et tout récemment un legs d'une valeur exceptionnelle. M. d'Eichthal, un des anciens présidents, M. Kuhlmann, ont donné des sommes importantes. M. Brunet a fait don, cette année même, du capital nécessaire pour fonder une rente annuelle de 1,000 francs désignée sous le nom de fondation Brunet; ce n'était pas là la seule marque d'intérêt que devait nous donner cet ami généreux; au moment de nous séparer à Reims, il y a quelques mois, on nous annonça simultanément la mort de M. Brunet et l'importance d'un legs qu'il avait inscrit sur son testament; M. Brunet nous laissait plusieurs centaines de mille francs; de son chef, le capital de la Société se trouvera peut-être doublé.

Cet exemple trouvera certainement des imitateurs; les Sociétés savantes sont destinées sans doute à recueillir peu à peu les dons, d'autant plus importants que s'affermira davantage la croyance que du progrès scientifique découlent naturellement toutes les améliorations morales et matérielles auxquelles tend l'humanité et qu'il lui permettra d'atteindre.

Les revenus de l'Association sont employés pour une faible part aux dépenses d'administration et à la publication d'un gros volume dans lequel sont insérés les résumés de toutes les communications faites au Congrès, et pour une part de plus en plus large à des subventions; aider à la construction de coûteux appareils, de publications onéreuses, faire les fonds de voyages d'exploration, fournir aux dépenses d'expériences qui écraseraient les minces budgets de nos laboratoires, telles sont les entreprises qui trouvent dans la libéralité de l'Association un puissant appui.

Ce n'est pas seulement, au reste, par des subventions, par des secours pécuniaires que l'on doit encourager les travaux scientifiques, les recherches désintéressées, c'est surtout en leur accordant une sérieuse attention, en les discutant et en récompensant de chaleureux applaudissements ceux qui ont trouvé; c'est encore en soutenant les chercheurs d'une parole amicale, en leur tendant la main aux jours de défaillance; de là nos réunions dans les diverses régions du pays, de là nos séances de section dans lesquelles sont exposées les questions spéciales, devant des hommes essentiellement compétents; de là les séances générales auxquelles sont réservés les sujets présentant une assez grande importance pour être exposés devant l'Association tout entière; de là enfin les conférences, véritables leçons d'amphithéâtre accompagnées des expériences, des projections qui intéressent même les personnes qui ne sont pas engagées dans les carrières scientifiques.

L'Association est divisée en quatre grands groupes, partagés eux-mêmes en quinze sections. Les sciences mathématiques comprennent, pour les deux premières sections, les mathématiques, l'astronomie, la mécanique et la géodésie; pour la troisième et la quatrième, habituellement réunies, la navigation, le génie civil et militaire. Le groupe des sciences physiques est divisé en physique, chimie, météorologie et physique du globe; dans les sciences naturelles, se trouvent les sections de géologie, botanique, zoologie, anthropologie et sciences médicales; enfin l'économie politique, dont vient de se séparer la pédagogie, la géographie et l'agronomie forment le groupe des sciences économiques.

Les réunions annuelles de l'Association s'ouvrent par une séance solennelle dans laquelle on écoute des discours du président et du secrétaire général, une allocution du maire de la ville, enfin le compte rendu de la gestion du trésorier pendant l'exercice qui vient de s'écouler.

Le président, imitant ce qui se fait, depuis bien des années, à l'Association Britannique, traite d'ordinaire une des grandes questions en voie d'élaboration dans la science qu'il étudie; c'est ainsi que M. Wurtz a fait à Lille, en 1874, un magnifique exposé de la théorie atomique; que le regretté docteur Broca a parlé au Havre des races humaines de l'époque quaternaire; que M. Fremy a présenté l'état actuel des grandes industries chimiques; que M. Bardoux, à Montpellier, a parlé de l'instruction publique; M. l'ingénieur Krantz, notre président de 1880, devait forcément nous entretenir de la grande Exposition de 1878, dont il a assuré le succès.

Bien que M. Krantz n'ait pas la voix forte, il lit très nettement et on n'a rien perdu du bel exposé dans lequel il a montré comment on avait pu terminer au jour fixé ce rude travail, commencé moins de deux ans avant l'époque fixée pour l'ouverture, et traversé par toutes sortes de difficultés venant des hommes et des choses.

M. Krantz a rappelé quel cube énorme de déblais et matériaux de toutes sortes il avait fallu remuer, il a fait revivre devant nous ce monde de travailleurs qu'il tient en haute estime et qu'il était fier de commander; il n'a pas oublié les services rendus, non seulement à l'Exposition, mais à l'art des constructions métalliques tout entier par notre malheureux ami Henri de Dion, qui devait mourir quelques jours avant l'ouverture de l'Exposition, au moment où la hardiesse de ses projets, la sûreté de ses calculs le plaçaient au premier rang des ingénieurs de son temps.

En pratiquant M. Krantz, j'ai eu d'abord quelque peine à me figurer comment cet homme aimable, conciliant, très libéral, discutant froidement toutes les opinions, revenant sur celle qu'il a d'abord soutenue si on lui donne de fortes raisons pour le faire, avait su montrer une volonté inflexible et su plier devant lui tous les obstacles pour conduire à complet achèvement, à l'heure dite, l'œuvre grandiose à laquelle son nom reste attaché.

J'imagine que si M. Krantz a réussi, c'est non seulement parce qu'il voit clairement le but à atteindre, qu'il est doué d'une grande force de travail, mais surtout parce qu'il sait entraîner son monde; sa parole calme, douce, bienveillante, mais ardente et convaincue, a réuni en une phalange remplie de courage tous ses collaborateurs; tous, architectes, ingénieurs, entrepreneurs, entraînés par son exemple, ont dépensé à ses côtés tout ce qu'ils avaient d'activité, d'habileté, de talent; ils étaient bien commandés, avaient confiance dans le chef qu'ils aimaient et savaient que la réussite de l'Exposition était une preuve éclatante du relèvement de la patrie!

Le discours de M. l'ingénieur Mercadier chargé, en sa qualité de secrétaire général, d'écrire l'histoire de l'Association depuis la dernière session est un des meilleurs que nous avons entendus et les applaudissements ne lui ont pas fait défaut.

Retrouver les collègues habituellement dispersés sur tous les points de la France est un des charmes de nos réunions; celle de cette année comptait un grand nombre d'hommes distingués; parmi les étrangers MM. Sylvester et Broch; MM. Henri Martin, Pomel. Laisant représentaient le Sénat et la Chambre des députés; de l'Académie des sciences étaient venus MM. Janssen, Wurtz, Friedel, Chauveau, correspondant; de l'Académie des sciences morales et politiques, MM. Levasseur et Passy; du Muséum, MM. Gaudry, Perrier et Dehérain; la Faculté de médecine était représentée par les docteurs Verneuil, U. Trélat et Gariel, la cheville ouvrière des Congrès; le Conservatoire par M. Émile Trélat; l'Institut agronomique par M. Risler; puis nous reconnaissons dans la salle MM. Alglave, qui a dirigé pendant bien des années la *Revue scientifique*, et ses jeunes et brillants successeurs MM. Breguet et Richet; M. Franck, l'habile physiologiste, puis le mathématicien Lucas, l'ingénieur Collignon, M. Toussaint, qui a fait récemment de si remarquables expériences sur les maladies charbonneuses; les anthropologistes Topinard et Mortillet; mais, hélas! combien manquent à l'appel et qui ne reviendront plus, et d'abord le docteur Broca, l'un des fondateurs de l'Association, toujours présent à tous les Congrès, animant tout de sa verve, de son activité, tempérant par une extrême bienveillance la mâle franchise de ses opinions.

Les séances de section ont été bien remplies, quelques sections même ont dû, pour épuiser leur ordre du jour, avoir quelques réunions supplémentaires; il est clair que toutes les communications ne sont pas de même valeur, c'est affaire au président de ne pas laisser prendre une trop grosse part du temps dont il dispose aux ennuyeux, qui parfois viennent lire des élucubrations indigestes et s'y complaisent.

Les discussions s'animent parfois, elles sont toujours courtoises, même quand les protectionnistes se trouvent aux prises avec les partisans du libre-échange!

Les conférences ont présenté cette année une importance exceptionnelle; M. Alglave, doué d'un rare talent de parole, a tenu atten-

tive la foule qui remplissait le grand cirque de Reims, en parlant de l'Égalité, et nous regrettons que le caractère particulier de nos études nous empêche de suivre le brillant orateur dans l'exposé qu'il a fait de ce sujet, bien choisi pour une conférence populaire.

M. Gariel s'est chargé de répéter les curieuses expériences de M. Crookes sur la matière radiante; on ne se lasse pas de les admirer, et quand on les a vus, d'y réfléchir. On sait que pour M. Crookes les gaz sont formés de petites sphères solides, animées de mouvements extrêmement rapides, elles se rencontrent, se choquent, rebondissent les unes sur les autres, ou viennent heurter les parois qui les renferment, en exerçant sur ces parois une pression plus ou moins forte; plus elles sont nombreuses et plus ces chocs se multiplient sans qu'il soit possible de distinguer aucun sens dans le mouvement qui les anime; mais M. Crookes réussit à diminuer le nombre de ces atomes gazeux, en faisant un vide de plus en plus parfait: quand ce vide est arrivé à sa dernière limite, il lance dans les tubes ainsi préparés les courants produits par de fortes bobines, et il entraîne ainsi les molécules dans un sens unique déterminé par le courant; elles partent avec une prodigieuse vitesse du pôle négatif, et trop peu nombreuses pour ne pas obéir à une direction unique, elles s'élançant en droite ligne; la rapidité du mouvement qu'elles acquièrent est telle que la force vive dont elles sont animées peut produire des effets mécaniques prodigieux. Je ne citerai qu'une de ces expériences qui est certainement des plus curieuses: dans un tube où le vide a été presque poussé à sa dernière limite, on dispose une roue à palettes, susceptible de se mouvoir sur deux baguettes de verre qui figurent des rails; on lance le courant, et les petites sphères solides qui constituent le gaz viennent choquer les ailettes et entraînent le mouvement du système qui parcourt le tube dans un sens ou dans l'autre suivant la direction du courant. Dans l'axe d'un tube on dispose une petite croix fixe, qui forme obturateur, on lance le courant, les petites sphères viennent choquer le verre et le rendent incandescent excepté dans le prolongement de la croix obturatrice dont la projection apparaît en noir sur le fond du tube, devenu éclatant par le choc répété des atomes le frappant à toute vitesse.

L'interprétation donnée par M. Crookes de ses admirables expériences est-elle exacte? Faudra-t-il la modifier, comme il a dû modifier lui-même ses premières idées sur la cause du mouvement du radiomètre? Cela est possible, mais les expériences n'en restent pas moins extrêmement curieuses, profondément originales, et on ne saurait trop louer M. Gariel de les avoir reproduites et exposées avec une très grande habileté.

M. Ed. Perrier, professeur au Muséum, ne s'est pas contenté de rappeler les travaux déjà exécutés sur cette grande question de l'origine des espèces; il ajoute lui-même aux idées déjà répandues sur ce sujet ses propres réflexions et une manière de voir très plausible, pour montrer la transformation des colonies animales formées d'abord d'êtres semblables, qui sont si nombreuses dans les espèces inférieures, en colonies dans lesquelles les fonctions se spécialisent (1) et qui se transforment à leur tour en un individu dont la structure en anneau rappelle l'origine primitive; cette conférence, coupée par les projections des êtres dont M. Perrier montrait la descendance, a obtenu le plus vif succès. Comme celle de M. Gariel, elle présentait non seulement le vif attrait qu'on éprouve toujours à entendre un habile professeur, elle provoquait de longues réflexions, elle faisait penser, ce qui est le propre des œuvres élevées.

Les villes qui reçoivent l'Association lui donnent habituellement quelques fêtes. Reims n'a pas manqué à cette tradition. Le soir de notre arrivée, il y avait réception à l'Hôtel de Ville et le champagne n'y a pas fait défaut. Quelques jours plus tard, grand concours de gymnastique et le soir fête nautique avec feu d'artifice sur le grand bassin du canal. — Les visites industrielles sont encore l'occasion de brillantes réunions. Telle a été notamment la visite aux caves de M^{me} veuve Pommery, qui avait fait dresser dans un immense cellier des tables nombreuses où nous attendait un lunch où furent dégustés les excellents produits dont nous venions de suivre toute la fabrication.

Quelques-uns des amis de la science voulurent même organiser des réunions en notre honneur, et un grand nombre de membres du Congrès furent conviés à une brillante soirée musicale par M. Th. Holden, riche négociant anglais, établi à Reims depuis nombre d'années.

Deux journées sur les huit que dure le congrès sont consacrées aux excursions. Celle du dimanche 22 août fut dirigée vers l'Argonne et à six heures du matin nous étions réunis à la station; le chemin de fer contourne Reims pendant quelque temps et nous pouvons voir de loin les flèches inachevées de cette admirable cathédrale, dont on ne se lasse pas de scruter l'étonnante richesse;

nous apercevons les silhouettes des forts nombreux qui font de Reims le centre d'un camp retranché redoutable; nous voici en pleine Champagne, les récoltes sont maigres, et nous voyons par place des essais de boisements qui seraient peut-être la meilleure méthode à employer pour tirer parti de ces sols ingrats. Nous atteignons bientôt les premières collines de l'Argonne, nous saluons au passage le champ de bataille de Valmy et nous arrivons aux Islettes, à l'entrée d'un des défilés de l'Argonne. Nous rencontrons là à chaque pas les exploitations de nodules de phosphate de chaux; le gisement qui se rencontre partout à la base du terrain crétacé à la limite du jurassique est à une faible profondeur. Les nodules, passés à la claie, puis lavés, sont broyés et expédiés dans nos départements de l'Ouest et du Centre; ils agissent avec une grande efficacité sur les terrains granitiques. Après avoir traversé la chaîne boisée de l'Argonne, nous arrivons à Clermont où nous attendait le déjeuner. Il était dressé sur la colline en vue de la grande plaine que parcourt l'Aire et qui s'étend devant nous jusqu'aux collines bleuâtres qui séparent le bassin de la Meuse de celui de l'Aisne. Au loin est Verdun, puis derrière, ce qui fut autrefois la France. Parmi les convives se trouve M. Henri Martin; après le déjeuner, quelques indiscrets lui demandent de nous rappeler la campagne de Dumouriez; il s'y prête de bonne grâce, s'excusant de ne l'avoir pas relue récemment, et on se groupe pour l'écouter. Il est debout montrant sur le pays qui s'étend devant nous comme sur une immense carte les lieux témoins des faits mémorables qu'il nous rappelle; les auditeurs placés en face de lui se sont assis à terre pour ne pas masquer l'admirable paysage tout illuminé de soleil auquel la sombre verdure de la forêt fait un cadre admirable. La parole chaude, colorée, de M. Henri Martin nous fait revenir à cette grande époque des premières années de la Révolution; il nous rappelle la fuite du malheureux Louis XVI, sa traversée de l'Argonne par le défilé même que nous occupons, son arrestation à Varennes, puis la campagne mollement conduite par le duc de Brunswick, les escarmouches entre les deux armées se battant au travers des défilés habilement défendus, enfin l'héroïque combat de Valmy, puis la retraite des Prussiens. Tout revit, tout s'anime... les braves Champenois sont venus se joindre à nous, ils écoutent avec recueillement la belle harangue toute vibrante de patriotisme de l'éminent historien; des cris longtemps répétés de « Vive la République » saluent la chaleureuse péroraison de M. H. Martin, qui a su transformer en une fête patriotique un modeste déjeuner de campagne.

Avant de se séparer, l'Association doit désigner la ville dans laquelle aura lieu le congrès de 1882; le choix est fait toujours deux ans à l'avance; malgré les instances du délégué de Toulouse, c'est La Rochelle, qui sollicite depuis la fondation de l'Association l'honneur de la recevoir, qui a obtenu la préférence; il faut encore nommer un vice-président et un vice-secrétaire qui monteront d'un grade l'année suivante. Parfois le choix du président qui était autrefois présenté aux suffrages du Congrès tout entier par le bureau, provoque quelques difficultés; aujourd'hui le mode de présentation est changé. Il n'y a plus, suivant l'expression un peu trop vive qui a servi à combattre l'ancien système, de *candidature officielle*. Dix membres du Comité se réunissent et choisissent un candidat, ils le présentent au bureau qui déclare si la candidature est régulière, c'est-à-dire si le membre choisi appartient bien au groupe dans lequel le choix doit être fait.

Deux candidats à la vice-présidence ont été présentés cette année, MM. Janssen et Friedel, tous deux membres de l'Institut, l'un appartenant à la section de physique, l'autre à celle de chimie; on aurait pu être embarrassé entre deux noms également sympathiques à la réunion, si M. Friedel ne s'était modestement retiré, devant un confrère plus âgé, et plus ancien que lui à l'Académie. En évitant ainsi toute complication, toute lutte entre les personnes, M. Friedel rendait à l'Association un véritable service. Tous les membres qui connaissent la nature droite, franche de l'éminent chimiste, n'ont pas été surpris de sa résolution, mais se sont promis de lui en tenir compte au moment où sa candidature pourra être présentée de nouveau.

Un seul candidat a été présenté par le groupe des sciences mathématiques pour la place de vice-secrétaire. Le choix s'était porté sur notre ami, M. Émile Trélat, qui a été nommé en même temps que M. Janssen devenait vice-président.

Les huit jours du congrès s'écoulaient bien vite, la séparation cette année sera moins longue qu'à l'ordinaire puisque l'Association tiendra sa dixième session à Alger au mois d'avril 1881.

La session de Reims a été fructueuse comme les précédentes. L'Association définitivement fondée continuera sa marche en avant; elle justifiera de plus en plus la belle devise que lui ont donnée ses fondateurs: « Par la science, pour la patrie! »

(1) La belle conférence de M. Perrier est reproduite dans le numéro du 28 août de la Revue scientifique.

INFORMATIONS

Tandis que la loi sur le travail des femmes et des enfants dans les manufactures est généralement acceptée en France et, malgré les quelques entraves qu'elle impose à l'industrie, s'exécute presque partout sans donner lieu à de nombreuses contraventions, il paraîtrait résulter du document suivant que l'état des esprits, en Italie, n'est pas encore bien disposé en faveur de ce progrès réel.

Les *Annales de l'industrie et du commerce* ont publié dernièrement le projet ministériel destiné à régulariser le travail des femmes et des enfants dans les mines et dans les grands établissements industriels.

D'après ce projet, déjà soumis à l'enquête, les femmes seront admises en tout temps dans les travaux, sauf dans la quinzaine qui suivra le jour où elles auront accouché. Les enfants de l'âge de 9 ans, qui prouveront avoir suivi les cours obligatoires, seront acceptés dans les travaux de la surface. Dès l'âge de 12 ans ils pourront travailler souterrainement. De 9 à 11 la durée du travail est fixée de 6 heures à 8 heures avec une heure de repos dans l'intervalle. Au-dessus de 11 ans la durée du travail est de 12 heures avec une heure et demie de repos en deux poses. Le contrôle et la surveillance seraient dans les mains de l'ingénieur des mines, pour les mines, et du préfet pour les grands établissements industriels.

Malgré la largeur de vues du projet et malgré le bien-être qui en résultera pour la population ouvrière de l'avenir, les centres les plus intéressés dans la mesure sont contraires à la loi. Florence, Caltanissetta qui emploient dans les mines de soufre 5,000 enfants, sont à la tête du mouvement contraire au projet, de sorte que, comme tant d'autres déjà, il restera probablement dans les cartons du Ministère.

L. B.

**

Derniers perfectionnements dans les machines à air et à gaz.

Albert Todt, à Francfort-sur-l'Oder, a pris un brevet pour une machine qui, d'après son mode de fonctionnement, pourrait s'appeler *Machine à air ouverte*, car, à chaque levée du piston, elle aspire de l'air froid nouveau qu'elle rejette quand il a accompli son évolution de travail. Son agencement est tout autre que celui des machines à air actuellement en usage : C'est, à proprement parler, une machine atmosphérique. L'air, échauffé sous la pression atmosphérique, diminue de pression par une injection d'eau, ce qui établit une certaine analogie entre cet appareil et la machine de Newcomen.

L'appareil consiste essentiellement en deux cylindres : l'un aspire l'air et l'envoie à la pression atmosphérique dans un réchauffeur quelconque, puis l'air chaud passe dans un second cylindre ; là, recevant une pluie d'eau, la pression baisse et le piston descend.

Le Journal Dingle donne les diagrammes de la marche de cet appareil et la conclusion est qu'il est un peu inférieur aux autres appareils à air chaud. Il est en outre assez encombrant.

(Dingle's Journal).

**

D'après un journal allemand, le *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, l'on viendrait de découvrir près du lac Onéga, en Russie, un nouveau charbon dans des schistes paraissant appartenir à la formation huronienne.

M. Inostranietz annonce que ce charbon conserverait l'aspect métallique, même après avoir été chauffé au rouge. La densité serait de 1,84. La teneur en carbone 0,98.

**

Chemin de fer incliné.

Un grand nombre de cités des Etats de l'Ouest de l'Union ont des quartiers populeux situés sur des hauteurs d'un accès difficile. A Pittsburg et à Cincinnati, notamment, des collines ou plutôt des montagnes ont été comprises dans le périmètre de ces villes et sont couvertes par une nombreuse population. Le nombre de leurs habitants a encore augmenté ces dernières années par l'établissement des chemins de fer à plan incliné, qui rendent l'ascension un plaisir au lieu d'une fatigue. Nous citerons comme exemple le chemin construit à Pittsburg par la *Duquesne Incline Plane Compagnie*. Le but à atteindre était de rendre facile l'accès de la colline connue sous le nom de mont Washington. Le chemin de fer Duquesne est la dernière et la plus complète des quatre entreprises semblables faisant l'ascension de la même montagne. Ouvert au public en mai 1877, il a, depuis cette époque jusqu'au 1^{er} septembre dernier, transporté sans danger 500,000 personnes. La hauteur perpendiculaire est de 400 pieds (122^m), la longueur du plan incliné 793 pieds (232^m), l'inclinaison 30° 1/2. L'ascension se fait au moyen d'une double voie dans deux wagons, l'un montant, l'autre descendant. La machine, située au sommet, met en mouvement ces deux wagons à l'aide d'un câble d'acier de 1 1/4 pouce, 0^m,031 de diamètre s'enroulant autour d'un treuil. On se sert également d'un câble de sûreté de 0^m,028 de diamètre. Ces câbles ont chacun 900 pieds (273^m) de longueur, et sont capables de supporter une tension perpendiculaire de 50 tonnes, tandis que celle qu'ils ont à supporter n'est que de 5 tonnes environ.

Le câble de sûreté passe autour d'un système de roues disposées de telle sorte que si le câble principal vient à se rompre, le câble de sûreté se tend sur les roues et ramène les wagons au haut de la colline. (Scientific American.)

CORRESPONDANCE

Notre correspondant de Florence nous adresse les informations suivantes :

On a dernièrement terminé l'étude, aux chemins de fer romains, d'une nouvelle locomotive à grande vitesse pour trains lourds. Cette machine doit brûler des lignites, son poids est environ de 39 tonnes. Elle est montée sur 8 roues. Les 4 roues d'arrière sont couplées et ont 1^m,80 de diamètre.

Les 4 roues d'avant sont montées sur un truc à pivot. Le foyer est à grille inclinée et l'axe de la roue motrice d'arrière passe sous le foyer. L'étude a été faite en vue de brûler spécialement des lignites de San-Giovanni et de Murlo.

**

L'éclairage à la lumière électrique vient d'être définitivement installé aux ateliers des chemins de fer romains à Florence. Les premiers essais ayant donné des résultats très satisfaisants, tant au point de vue de l'éclairage qu'à celui de l'économie, le système sera probablement étendu à d'autres services qu'à celui des ateliers.

**

Londres. — Le professeur Dewar, de l'Institution royale, fait en ce moment des expériences spectroscopiques, d'une extrême importance, en vaporisant des corps dans l'arc électrique développé dans des vides cylindriques pratiqués à l'intérieur des blocs cubiques de chaux.

Il a fait plusieurs expériences avec des appareils de magnésie, et ces appareils ont donné des résultats si intéressants qu'il en fait fabriquer de nouveaux à Paris.

Nous tiendrons nos lecteurs au courant de ces remarquables travaux.

**

On se rappelle le terrible accident survenu au tunnel de l'Hudson, près de New-York, le 21 juillet dernier.

Nous aurons l'occasion de revenir en détail sur les causes qui ont amené l'invasion des eaux et causé la mort de vingt ouvriers.

D'après les renseignements qui nous parviennent de New-York, les ingénieurs s'occupent en ce moment à rechercher les corps des victimes au moyen de cloches à plongeur fonctionnant à l'air comprimé.

La disposition de ces cloches est analogue à celle des appareils dont M. Hersent s'est servi avec succès pour les dérochements dans les ports.

Jusqu'ici l'on n'était pas arrivé encore, à New-York, à mettre en place d'une façon définitive la cloche devant servir aux recherches.

**

Norvège. — Nous recevons des détails sur l'achèvement de la ligne du chemin de fer d'Eidsvold à Hamar complétant la communication entre Christiania et Trondhjem.

La construction de cette ligne décidée par loi du 10 juin 1876 fut commencée en septembre de la même année et a coûté 7,467,000 francs. Longueur 58 kilom. 4. (Distance totale de Christiania-Trondhjem : 560 kilom 4.)

Voici quelques détails sur cette nouvelle ligne courte mais très importante.

La pente maximum dans le sens Eidsvold-Hamar est de 1 : 100, dans le sens inverse 1 : 70. La courbe minimum de 314 m. Les travaux principaux sont le remblai du torrent d'Aker (92,000 mètres cubes) et le pont de Minnesund d'une longueur de 362 m. La partie orientale du pont (la plus courte) est en courbe de 314 m. et la voie monte vers l'Ouest comme 1 : 120. La travée maximum est de 62 m. et l'ouverture libre sous travées est de 15 m. au-dessus du niveau estival, ce qui permet aux bateaux à vapeur de passer librement.

La travée principale repose sur des culées en pierre, gravit jusqu'au niveau des eaux ; brique au-dessus.

Les culées des petites travées sont constituées par des bielles en fer reposant au-dessus du niveau des eaux sur des socles en granit. Les fers du pont pèsent 660 tonnes et le prix total s'élève à 200,000 francs. — Une galerie latérale de 1 m. 25, fixée sur des consoles au côté nord du pont, sert au passage des piétons.

La voie est la voie normale de 1 m. 435, tandis que de Hamar à Trondhjem cette largeur est réduite à 1 m. 067.

**

Une importante fabrique de produits chimiques installée à Stavanger, Norvège, vient d'être mise en vente publique et adjugée 160,000 kr. (230,000 fr.). Cet établissement est disposé pour fabriquer l'acide sulfurique, le chlorure de chaux, la soude en cristaux, la soude caustique, les engrais chimiques et l'iodé, dans des conditions de fabrication économique.

CHRONIQUE

LE VIADUC DE GARABIT

(Département du Cantal)

Parmi les chemins de fer en cours d'exécution en ce moment, se trouve la petite ligne de Marvejols à Neussargues, dont la construction présente un intérêt tout particulier à raison des difficultés spéciales qui ont été rencontrées sur un point.

Dans cette contrée fort accidentée entre le Cantal et la Lozère, se trouve une profonde coupure connue sous le nom de Vallée de Garabit. Le projet primitivement adopté comportait un tracé à flanc de coteau dans des vallées schisteuses et avec des conditions d'exécution difficiles et coûteuses; et ces vallées que le chemin de fer devait suivre, sont en outre beaucoup moins peuplées et moins fertiles que les plateaux.

Le souvenir du pont du Douro déterminait l'administration des ponts-et-chaussées à s'adresser à M. Eiffel, et nous pouvons noter en passant cette circonstance d'un ingénieur civil appelé à étudier, de concert avec les ingénieurs de l'Etat, ce travail de dimension gigantesque et voyant tous ses plans adoptés sans la moindre modification.

C'était d'ailleurs un juste hommage rendu à la compétence de notre collègue qui, le premier, a démontré par le calcul et l'expérience, la possibilité de l'emploi d'ares métalliques de dimensions absolument inusitées jusqu'ici et à des hauteurs qui donnent le vertige.

Abordant en effet le problème de traverser ce ravin en restant de niveau avec les plateaux, M. Eiffel a été conduit à étudier un viaduc métallique d'une longueur de 448 mètres, comportant une arche centrale de 165 mètres de largeur avec une hauteur de flèche moyenne de 65 mètres. La plaque II que nous joignons à ce numéro, nous dispensera d'entrer dans une longue description de cet ouvrage. L'on voit que le niveau des rails se trouve à 122 m. 50 au dessus du ruisseau de la Trueyre.

Nous avons fait figurer en pointillé la hauteur des tours de Notre-Dame de Paris, augmentée de celle de la colonne Vendôme, qui réunies atteignent à peine à la partie supérieure de l'arche centrale.

Comme point de comparaison, rappelons que le viaduc de Fribourg a 78 m. 75 de hauteur, le pont du Douro près de Porto 62 mètres, le viaduc de la Sioule 51 m. 80. — Rappelons aussi que, jusqu'à présent, il paraissait admis que l'on ne pouvait sans inconvénient dépasser les hauteurs de 60 à 65 mètres comme partie métallique des piles de viaduc.

M. Eiffel, en proposant la hauteur de 61 m. 16 pour les grandes piles de viaduc de Garabit, a cru devoir se maintenir au-dessous de cette limite, afin de rester à peu près dans celles consacrées par la pratique; mais ses calculs l'ont conduit à pouvoir envisager comme possible, avec les dispositions nouvelles qu'il a introduites dans la construction, de monter des piles métalliques ayant 100 mètres de hauteur et un fruit de 10 centimètres par mètre, avec toute sécurité de stabilité.

Ici, les grands pilastres ont, dans le sens de la poussée latérale, 6 m. 25 de largeur à la tête, 20 m. de largeur à la base et dans l'autre sens 5 mètres en tête et 15 mètres à la base.

Les poutres d'angle ou arbalétriers sont d'une disposition particulière en forme d'un U dont l'ouverture est tournée du côté de l'intérieur pour faciliter la visite et la peinture et permettre d'y insérer les barres de treillis qui sont en forme de caissons et constituent, avec les arbalétriers en U, une grande poutre rigide.

Un escalier en spirale, que les dimensions restreintes du dessin n'ont pas permis d'y faire figurer, occupe le centre de chaque pilastre et des paliers sont disposés de 10 en 10 mètres de hauteur.

Nous ne pouvons entrer ici dans les détails communiqués par M. Eiffel à la Société des ingénieurs civils et que l'on trouvera dans le *Bulletin de la Société*. Qu'il nous suffise de donner quelques renseignements généraux. La forme adoptée par l'arc métallique est une parabole du deuxième degré, ce qui a permis de déterminer graphiquement la grandeur des efforts de chaque point de la courbe. Comme au pont du Douro, la poussée se produit sur deux rotules en fer, reposant elles-mêmes sur un puissant massif de maçonnerie liée au rocher qui présente une résistance indéfinie.

L'on peut voir sur la planche que l'arc métallique présente à la partie supérieure une clef de 10 mètres de hauteur.

Le tablier ne porte que 5 mètres de hauteur de

treillis. Il repose au sommet des poutres sur des appuis à charnières mobiles portés sur des chariots permettant la dilatation libre.

Le rail n'est point placé à la partie supérieure des poutres du tablier, mais à leur intérieur, pour qu'en cas de déraillement, les véhicules soient arrêtés par les murailles formées par les poutres; cette disposition a en outre l'avantage de réduire la surface de ces véhicules présentée au vent.

Car la force du vent est un des éléments importants du calcul de stabilité de cet ouvrage où l'on s'est placé dans l'hypothèse d'une résistance latérale à une poussée de 150 k. par mètre avec surcharge ou 270 k. sans surcharge.

Les moments fléchissants et tranchants étant déterminés par les mêmes méthodes que celles dont il s'est servi précédemment, M. Eiffel est arrivé à faire voir que les fers travailleront sous des efforts variants de 4 à 6 k., la poussée du vent entrant pour 1 k. 50 à 2 k. dans ce travail. Quant à la dilatation, elle ne joue qu'un rôle très faible à raison de la forme surélevée de l'arc métallique. Son effet propre ne dépasse pas k. 0,500 dans le calcul de la résistance.

L'on voit combien ces chiffres sont loin de la limite de travail que l'on peut demander au fer avec toute sécurité.

Malgré cela, les poids entrant dans le pont ne sont pas excessifs, l'ensemble ne dépasse pas 3,200 tonnes. La partie centrale de 165 m. se trouve franchie avec un poids représentant seulement 10,500 k. par mètre courant.

L'ensemble de l'ouvrage coûtera 3,100,000 francs y compris les importants travaux de maçonnerie et de substruction.

Par cet exposé rapide et nécessairement incomplet, nos lecteurs pourront juger néanmoins de l'importance de cette œuvre qui réunit la hardiesse de conception, la sécurité des calculs et, nous pouvons ajouter la beauté qui résulte de lignes grandioses.

Il est peu d'ouvrage, croyons-nous, qui fassent plus d'honneur au génie civil et les applaudissements qui ont accueilli à la Société des Ingénieurs civils la communication de M. Eiffel auront certainement leur écho partout où se trouveront des personnes sachant lire un plan et faire un calcul de résistance.

Aug. D.

ESSAI DES MACHINES AGRICOLES PAR LE DYNAMOMÈTRE ET LA BALANCE

M. Drouin de Lhuys, président honoraire de la Société des agriculteurs de France, disait il y a quelques années dans une réunion de cultivateurs : « De nos jours, c'est l'artillerie qui gagne les batailles. » et l'artillerie de l'agriculture, ce sont les machines agricoles; choisissez bien ces utiles engins, et « notre rude labeur sera moins pénible, et plus « fructueux. »

La Société, pour répondre à cet appel de son président, a pensé que son devoir était d'éclairer autant que possible le public agricole sur les qualités respectives des machines qui lui sont offertes. Frappée des résultats si divergents que présentaient les appréciations hâtives et hasardeuses des méthodes en usage dans les concours agricoles, la Société a décidé sur les propositions de sa section du génie rural, de remplacer ces appréciations par des études sérieuses, poursuivies conformément à la véritable méthode scientifique.

Elle a inauguré cette année la série des expériences auxquelles seront soumises toutes les machines agricoles, par des essais sur des machines à battre les plus répandues, sous le contrôle d'une commission composée de MM.

Le marquis de Dampierre, président de la Société; F. Jacquemart et Bertin, vice-présidents;

E. Risler, directeur de l'Institut National Agronomique;

E. de Moncault, président de la section d'agriculture;

F. Raoul Duval, président de la section du génie rural;

E. Chabrier, vice-président de la section du génie rural;

Hervé Mangon, Buignet, Charles Petit, du conseil de la Société;

Barrai, secrétaire perpétuel de la Société nationale d'Agriculture.

Hardou et Liebaud, secrétaires des sections d'agriculture et du Génie rural;

Gatellier, le comte de Fleurière, Morandière, Durand-Claye, Vallée, membres de la Société;

Ces expériences ont eu lieu dans les premières semaines d'octobre.

Grâce au bienveillant concours de MM. les Ministres de l'Agriculture et de la Guerre, la Société a pu disposer de la ferme de l'Institut national agronomique; des équipages de l'artillerie et un nombre suffisant de soldats ont été mis à sa disposition pour manutentionner les importantes quantités de gerbes de blé, de seigle et d'avoine nécessaires aux essais.

M. Alfred Tresca, répétiteur du cours de mécanique à l'Institut agronomique, a été chargé, comme Ingénieur de la Société, de diriger les expériences, avec le précieux concours de MM. Vuillet, répétiteur du cours de génie rural, et Viet, directeur de la ferme de l'Institut.

Voici comment les expériences ont été disposées : Chaque batteuse venait à son tour se placer devant un dynamomètre-enregistreur particulièrement approprié à ce genre d'essai et employé par la Société Royale d'Angleterre, qui sert de transmission intermédiaire entre la batteuse et une locomobile pourvue de dispositions spéciales.

Cette locomobile, construite par la Société centrale de constructions de machines, et mise gracieusement par MM. Weiler et Richemond à la disposition de la Société, était d'une force nominale de 12 chevaux de 75 kilogrammètres. Elle était pourvue d'un cadran gradué montrant les admissions de vapeur; et des indicateurs de Watt, donnant les courbes du travail sur le piston. Un manomètre enregistreur et tous les appareils nécessaires furent installés de façon à relever à chaque instant les pressions, températures, etc.

Un essai au frein de Prony, très-soigneusement exécuté par M. Tresca, a donné une fois pour toutes le travail correspondant à chaque degré d'introduction, toutes les autres circonstances étant d'ailleurs relatées et introduites respectivement dans les évaluations. Le Régulateur à compensateur automatique Denis maintenait la vitesse de révolution absolument constante.

On a eu ainsi une première appréciation du travail demandé par la batteuse; l'indicateur Watt en fournit une deuxième, et le dynamomètre-enregistreur donne enfin la troisième.

Avec ces trois indications observées d'une manière continue, on est assuré de trouver des vérifications qui ne laissent place à aucune erreur d'appréciation finale.

On comprend qu'il était facile alors de débrayer chaque partie de chaque batteuse et de disséquer en quelque sorte l'appareil, en évaluant la somme de travail exigée par le fonctionnement de chaque organe.

Des pesées rigoureusement exactes étaient faites sur la gerbe venant de la meule, sur la paille, le grain et les déchets au sortir de la machine.

La commission ne donnera aux machines aucun numéro de classement. Elle se bornera à constater les résultats obtenus afin de pouvoir dire aux agriculteurs ce que produit telle machine et ce qu'elle dépense de combustible pour ce résultat.

L'agriculteur sera ainsi bien mieux éclairé que par les concours qui plaçaient quelquefois la dernière une machine qui avait été première quelques jours avant.

Les expériences sont à peu près terminées; nous proposons de décrire prochainement le dynamomètre-enregistreur en donnant les résultats de ce intéressant travail.

A. LIÉBAUD.

UN SONDAGE PROFOND

Nous croyons que le sondage le plus profond qui ait été exécuté et terminé en peu de temps, est celui ordonné par le gouvernement prussien à Probst Jesar près de Lüthten. Ce sondage avait pour but la recherche du sel, et l'on avait obtenu à ce sujet le consentement du gouvernement de Mecklembourg-Schwerin. Ce travail fut entrepris et mené à bien par la compagnie Continental Diamond Rock-Boring.

Cette compagnie, voulant réunir les avantages du système de sondage par le diamant à ceux des procédés employés pour le passage des terrains d'alluvion ainsi que des sables et des silex, a combiné sa méthode avec les autres meilleurs procédés connus, et elle a ainsi obtenu des résultats auxquels on ne serait pas parvenu si on avait voulu s'en tenir à un seul système spécial.

Dans le cas qui nous occupe, on devait commencer le sondage à travers un terrain d'alluvion, d'épis-

seur inconnue, composé principalement de sables et de silex en rognons. On se servit donc en premier lieu du système Kobrich et les résultats obtenus furent les suivants :

Ce sondage, commencé le 6 juillet 1879, avec un diamètre d'ouverture de 12 pouces, fut terminé le 24 août 1879, avec le même diamètre intérieur.

Le temps employé par l'emploi du système Kobrich a donc été de 34 jours, de 24 heures de travail, répartis comme suit :

Avancement du fonçage. 31 jours.
En travaux divers 3 —
Profondeur totale obtenue. 98^m.050

De cette façon, l'avancement progressif du fonçage a été par jour, en moyenne, de 3^m.163, et la plus grande profondeur atteinte en 24 heures, le 11 août 1879, de 7^m.496.

A la profondeur de 98^m.050, on commença à employer la méthode de fonçage par le diamant, et cela, pour traverser le gypse et le roc, où l'on pensait trouver les cristaux de sel.

Jusqu'à une profondeur de 509 mètres, il fut impossible d'atteindre le fond de la couche, mais l'on rejeta une grande quantité de sables provenant des fissures qui devaient se trouver en nombre considérable dans ce lit de gypse. Le travail de sondage eut donc constamment à combattre cet écoulement des sables, et cela à un tel point, que chaque fois que l'on retirait l'appareil, le trou formé se remplissait de suite jusqu'à une hauteur de 130 mètres, en moyenne, à partir du fond.

Pendant cette période, les résultats furent les suivants :

Le sondage, commencé le 25 août 1879, avec un diamètre d'ouverture de 10 pouces et demi, fut terminé le 6 février 1880 avec un diamètre intérieur de 3 pouces.

Le temps employé au sondage par le procédé du diamant a donc été de 163 jours, de 24 heures de travail, répartis comme suit :

Avancement du fonçage 70 jours.
Élargissement du trou de sonde. 8 —
Puis en travaux divers :
Durée du passage à travers les fissures 13 jours.
Préparation et réparation des tôles 42 —
Nettoyage du trou de sonde 6 —
Descente des tubes. 22 —
Accident survenu 2 —

Donnant un total de 85 jours.

Quant à la profondeur obtenue par le procédé du diamant, elle a été de 1,109^m.200.

Si maintenant nous considérons les élargissements des diamètres, nous aurons : pendant 0,5 de jour, une augmentation de diamètre de 9 pouces à 10 pouces 1/2 sur une profondeur de 10^m.950. Pendant 3 jours, une augmentation de diamètre de 8 pouces à 9 pouces, sur une profondeur de 87^m.555. Pendant 1 jour, une augmentation de diamètre de 7 pouces à 8 pouces, sur une profondeur de 98^m.000. Pendant 0,5 de jour, une augmentation de diamètre de 3 pouces à 5 pouces, sur une profondeur de 39^m.700. Et enfin pendant 3 jours, une augmentation de diamètre de 3 pouces à 4 pouces sur une profondeur de 63^m.000.

Ce qui donne pour tous ces élargissements une longueur totale de 299^m.205.

Nous avons donc pour les sondages de toute espèce en 78 jours, la profondeur totale de 408^m.45.

Et quant aux résultats moyens, nous aurons ce qui suit :

Moyenne d'un jour employé au sondage continu 15^m.845
Moyenne d'un jour employé à l'élargissement des trous de sonde 37^m.400
Moyenne d'un jour employé aux sondages de toute espèce 18^m.056

La plus grande profondeur obtenue en un jour fut celle du 27 janvier 1880, où le sondage avançait de 29 mètres, c'est-à-dire de 1037^m à 1066^m.

La longueur des tubes employés fut de 1010^m.550. Une grande partie des tubes, tous bien réunis ensemble sur une longueur de 456^m.424, avaient des diamètres variant de 7 à 8 pouces.

En résumé : 98^m.050 furent obtenus en employant le système Kobrich, et 1109^m.200 en se servant du système de sondage par le diamant, le tout donnant un total de 1207^m.250 pour l'entière profondeur du trou de sonde.

A cette profondeur de 1207^m.250, l'on obtint cent p.our cent d'échantillons de cristaux de sel, dont quelques-uns avaient jusqu'à 620 millimètres de longueur.

(Engineer.)

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séances des 4 et 11 octobre 1880.

La séance du 4 octobre a eu lieu sous la présidence de M. Wurtz, vice-président.

On a lu une intéressante note de MM. C. Girard et A. Babst sur l'utilisation des cristaux des chambres de plomb.

M. Trecul a donné communication d'un mémoire de botanique sur l'ordre d'apparition des premiers vaisseaux dans l'épi du *lepturus subulatus*.

M. de Lesseps, en faisant hommage à l'Académie de la collection du *Bulletin bi-mensuel du canal interocéanique* du 1^{er} septembre 1879 jusqu'au premier de ce mois, a annoncé l'organisation d'un syndicat des principaux établissements financiers des États-Unis d'Amérique et de l'Europe pour arriver à l'exécution de son projet de percement de l'isthme de Panama.

M. F. Perrier a fait ensuite communication de deux notes d'un vif intérêt, l'une sur l'exploration militaire et géographique de la région comprise entre le haut Sénégal et le Niger dont le but est de relier d'une manière définitive, par une voie ferrée, nos possessions françaises du Sénégal avec le bassin du Niger, et par suite avec le Soudan, l'autre contenant le compte rendu des déterminations de longitudes, latitudes et azimuts terrestres faites sous sa direction, en Afrique à Geryville. Laghouat. Biskra et Carthage.

La séance s'est terminée par la communication faite par M. Gosselin d'une note de M. Bochefontaine sur l'action physiologique du *conium maculatum* (grande ciguë).

La séance du 11 octobre tenue également sous la présidence de M. Wurtz a été remplie par plusieurs communications intéressantes.

M. Carpentier, sur la demande de l'Académie, a transmis un mémoire très complet sur le tremblement de terre du 29 juillet dernier qui a exercé de si grands ravages à Smyrne et dans les localités environnantes et a fait ressortir sa coïncidence avec les bouleversements dont Manille a été le théâtre du 12 au 21 juillet, avec l'apparition d'une île nouvelle dans le groupe des Açores à la fin du même mois et avec les secousses qui ont ébranlé le sol de Naples le 25 juillet.

M. Faye a communiqué une note sur la pellagre en Italie; il en attribue la cause à ce que la *polenta* qui sert à la nourriture des populations frappées de cette maladie est un aliment non fermenté; il appuie cette opinion sur ce que la même maladie existait autrefois dans les Landes lorsque la *cruchade*, sorte de bouillie de millet, était d'un usage à peu près général, tandis qu'elle a complètement disparu depuis que l'usage du pain s'est répandu dans ce pays.

M. Antoine Breguet a lu une note fort intéressante sur les expériences photophoniques de M. Graham Bell sur lesquelles nous donnons quelques détails à la chronique des inventions.

Avant la fin de la séance, quelques notes ont été présentées par différents membres.

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

La Société d'encouragement a procédé, le 9 juillet 1880, en séance générale, à la distribution des récompenses instituées par elle.

Nous avons été heureux de voir, dans cette réunion, la plus haute de ces récompenses décernée à un inventeur de mérite qui, jusqu'à présent, n'a pas retiré de ses travaux tous les fruits qu'il était en droit d'espérer recueillir.

M. Alp. Poitevin, ancien élève de l'École centrale, a, pendant de longues années, poursuivi avec une persévérance infatigable, la recherche des applications et des perfectionnements de la Photographie. L'invention de la Photographie au charbon, les propriétés des substances impressionnables, les images émaillées, etc., toutes ces découvertes, aujourd'hui si connues et si appréciées, suffisent à donner à son nom une large et légitime part de gloire. La Société d'encouragement, sur le rapport de M. Davanne, a décerné à M. Poitevin le grand prix du marquis d'Argenteuil, dont les intérêts, capitalisés depuis six années, portent la valeur à 12,000 francs.

Le prix Elphège Baude a été accordé à M. Hersent, entrepreneur, pour son invention nouvelle de construction des formes de radoub.

Les résultats les plus satisfaisants ont consacré, aux travaux du port d'Anvers, l'idée de M. Hersent, qui consiste à construire la maçonnerie dans un caisson en tôle rigide qu'on immerge peu à peu, et dont on retire la plus grande partie après la construction faite. La hardiesse de cette conception méritait cette faveur.

M. de Bisshop reçoit un prix de 1,000 francs pour

un moteur destiné aux ateliers de famille. Puisse cette machine donner les résultats qu'on en espère. On sait quel immense service rendrait aux travailleurs celui qui doterait la petite industrie d'un moteur tenant peu de place, assez puissant et économique.

Un encouragement de 500 francs a été accordé à M. Anthoni, ingénieur de l'École centrale, pour ses remarquables recherches sur un moyen pratique d'amortir les ébranlements et les vibrations qui résultent de l'emploi des marteaux mécaniques, etc.

M. Camille Vincent, ancien élève et aujourd'hui professeur à l'École centrale, a reçu le prix des arts chimiques (dont la valeur est de 1,000 francs), pour ses beaux travaux sur l'utilisation des résidus de distillation de mélasses. Les vinasses, autrefois brûlées à l'air, sont aujourd'hui calcinées en vase clos et fournissent, parmi les produits de leur décomposition, une certaine quantité de sels de triméthylamine qu'on peut transformer facilement en chlorure de méthyle. C'est ce dernier corps qui, entre les mains habiles de M. Vincent, vient de recevoir plusieurs applications industrielles, qui sont : la production du froid, l'extraction des parfums et la fabrication des couleurs d'aniline.

Sur un rapport de M. Troost, un encouragement de 1,000 francs est accordé à M. Martin, pour son procédé pour rendre les tissus ininflammables. M. Martin, quoique adoptant une idée déjà ancienne, a eu le grand mérite de l'appliquer d'une manière pratique pour les décors, les étoffes pour magasins, etc.

M. Petit, pour des applications ingénieuses de la photographie, a reçu un encouragement de 1,500 fr.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS

Séances des 1^{er} et 15 octobre 1880.

Comme de coutume, la Société n'a point tenu de séance pendant le mois de septembre, et M. Gottschalk, président, a profité de cette circonstance pour faire quelques voyages intéressants au point de vue de l'ingénieur et dont il rend compte brièvement à l'Assemblée.

M. GOTTSCHALK a répondu à l'invitation des anciens élèves des Arts et Métiers qui ont célébré le 8 août le centenaire de la fondation de leur école : il a eu l'occasion d'exprimer l'espoir de voir un plus grand nombre d'entr'eux venir faire partie de la Société des ingénieurs civils.

Un certain nombre de membres du bureau ont assisté au Congrès tenu à Reims par l'Association française pour l'avancement des sciences et dont nous donnons plus haut un compte-rendu détaillé, ainsi qu'à la session de l'*Iron and steel Institute* qui s'est tenue du 24 au 28 août à Dusseldorf où avait lieu cette année une exposition régionale remarquable au point de vue des mines et de la métallurgie.

D'intéressantes communications sur cette exposition et sur celle de Bruxelles, sont annoncées comme devant avoir lieu prochainement.

En passant, le Président cite quelques types de machines locomotives qui ont attiré son attention par les innovations dans la chaudière, dans le montage, dans la distribution sans excentrique et dans le mode de construction des roues. Tout le matériel de chemin de fer exposé à Bruxelles est particulièrement digne d'étude.

Enfin, M. Gottschalk a pu prendre le temps d'aller se rendre compte de l'exploitation des chemins de fer de l'État Néerlandais par une compagnie fermière qui exploite déjà 1,100 kil. de voie.

Des données exactes sur les résultats de cette exploitation eussent présenté un intérêt de plus et apporté un élément nouveau dans la discussion qui a eu lieu au printemps et qu'il ne paraît pas opportun de rouvrir aujourd'hui que l'opinion publique semble s'être prononcée d'une façon définitive par la voix d'un grand nombre de Conseils généraux et de Chambres de commerce.

M. MORANDIÈRE donne ensuite communication d'une note de M. Delessert, sur un mode de suspension des véhicules destiné à adoucir les secousses. La partie sur laquelle reposent les pieds est rendue solidaire du siège qui seul, jusqu'à présent, était rendu élastique. Il en résulte la suppression du mouvement oscillatoire dans l'articulation des genoux des voyageurs. Outre plusieurs types de voitures à quatre roues munies de cette disposition, une application en est faite à l'un des wagons de la Compagnie de l'Ouest et paraît devoir donner de bons résultats.

Le grand attrait de la soirée a consisté dans l'exposé qu'a fait M. EIFFEL d'un grand travail en cours d'exécution sur le chemin de fer de Marvejols à Neussargues.

Nous avons ci-dessus rendu compte en détail de ce magnifique ouvrage d'art.

La séance s'est terminée par une étude de M. Qué-

RUEL, sur quelques machines motrices de l'Exposition de 1878. Quoique le sujet ait perdu de l'intérêt de la nouveauté, l'on a entendu avec plaisir des considérations basées sur une étude consciencieuse des organes et de l'emploi de la vapeur.

Dans la séance du 15 octobre a été entendue une Communication de M. HERSENT sur la nouvelle méthode qu'il emploie pour le dérochement ou enlèvement des roches sous-marines, par le travail à sec, au moyen de l'air comprimé, dans de grands caissons ou cloches en tôle. Il donne des détails sur les travaux qu'il a exécutés, par ce système, à Brest, pour le dérochement de la Rose jusqu'à 13^m.90 au-dessous du niveau des hautes mers, par l'emploi de cloches de 8 mètres sur 10, divisées par une cloison horizontale, de manière à avoir une capacité inférieure ouverte dans le bas et une capacité supérieure pouvant être fermée de toutes parts ou mise en communication soit avec l'extérieur, soit avec la capacité inférieure. Cette dernière communique, par une double écluse à air, avec une cheminée centrale contenant un escalier tournant et servant de descente aux ouvriers. La cloche, pesant 330 tonnes et ayant un déplacement de 450 tonnes, flotte quand la caisse supérieure est pleine d'air et peut être amenée dans cet état à l'endroit où on veut l'immerger, opération qui se fait en laissant entrer l'eau dans la caisse supérieure. Pour faire l'opération inverse, on chasse l'eau de cette caisse au moyen de l'air comprimé.

Une fois l'immersion opérée, les ouvriers travaillent à sec dans le caisson inférieur où on refoule constamment de l'air; l'éclairage se fait à la lumière électrique et le travail s'opère avec la plus grande facilité par les procédés ordinaires. Les roches très dures, comme celles qu'on a trouvées à Brest, sont désagrégées par des coups de mine chargés au fulmicoton qui ne donne ni fumée ni gaz irrespirables. L'enlèvement des déblais se fait au moyen de bonnes manœuvres par des treuils dans des cheminées spéciales. La partie supérieure de ces cheminées contient une double écluse pour l'évacuation des déblais.

M. Hersent indique qu'il a enlevé ainsi à Brest 14.000 mètres cubes de roches schisteuses traversées par de puissants filons de quartz et de roches granitiques très dures, à raison de 60 francs le mètre cube massif. Un travail analogue fait à Cherbourg a porté sur un dérochement de 30.000 mètres cubes.

Il emploie dans certains cas et avec avantage des cloches plus grandes encore que celles de Brest et couvrant une surface de 120 mètres carrés.

M. Hersent entre ensuite dans quelques détails sur un travail qu'il a exécuté au port d'Anvers pour réunir, par une galerie de 1^m.40 de largeur et 2 mètres de hauteur creusée dans le sable mouvant, les nouveaux bassins de radoub avec les machines d'épuisement existantes. Cette galerie de 70 mètres de longueur, creusée à 10 mètres de profondeur au-dessous du fond des bassins, a été exécutée au moyen de l'air comprimé, sans qu'il se soit produit aucun accident; le coulage en fonte se pose au fur et à mesure de l'avancement par segments de 0^m.60 de longueur.

A la suite de cette communication, accueillie avec la plus grande faveur par l'Assemblée qui connaît de longue date la compétence de M. Hersent et les grands travaux publics dont il a été chargé, M. GAUTIER présente un mémoire sur l'Exposition de Düsseldorf et sur l'état actuel de l'industrie du fer et de l'acier dans les provinces rhénanes.

Trois lignes de chemin de fer, Cologne-Minden, Berg-Mark et Chemins Rhénans, sillonnent la contrée avec des gares communes dans les principales villes et leur concurrence a amené des conditions exceptionnellement avantageuses pour les transports.

Il ressort en effet à 3 centimes 1/2 par tonne et par kilomètre et les marchandises d'importation et d'exportation à un prix encore inférieur.

Les détails dans lesquels nous sommes entrés plus haut au sujet du bassin de Westphalie nous dispensent de nous étendre davantage sur cette puissante extraction, qui dépasse 22 millions de tonnes d'excellent charbon à coke et à gaz, dont le prix de revient sur le carreau de la mine n'exède pas 5 francs la tonne. Le coke, qui est très dur et ne contient que 4 à 5 % de cendre, coûte 10 francs la tonne. Presque toutes les usines métallurgiques étant propriétaires de houillères se trouvent à l'abri des fluctuations du marché des charbons et peuvent produire dans des conditions extrêmement avantageuses.

On emploie, dans les provinces rhénanes, un procédé très particulier pour la préparation des minerais de fer au moyen de broyage, classement et lavage, procédé par lequel la teneur en fer est

portée de 28 à 60 %, avec une dépense de 6 francs par tonne.

Les fontes à Bessemer contiennent 2 1/2 % de silicium et 4 % de manganèse; on les produit au moyen de minerais à gangue quartzeuse et aluminieuse.

Les fontes à moulage se produisent maintenant dans le pays même dans de bonnes conditions, ce qui a fait diminuer notablement l'importation des fontes anglaises pour cet usage. Enfin, depuis 1877, on y produit également du ferro-manganèse.

Les hauts-fourneaux ont une capacité de 400 mètres cubes et une hauteur de 20 mètres. Le vent est généralement chauffé au moyen d'appareils Whitwell. On peut signaler l'emploi à peu près général de tuyères en bronze.

Les ateliers de fonderie sont peu développés; cependant il existe une usine produisant 50.000 tonnes de tuyaux par an. On produit également beaucoup de pièces en fonte trempée.

On puddle des fontes manganésifères et phosphoreuses qui se travaillent lentement et donnent de très bons fers et des tôles d'excellente qualité.

A propos de l'industrie des fers, M. Gautier signale la tendance très marquée des ingénieurs allemands à substituer des voies entièrement métalliques aux voies posées sur traverses en bois, et indique quelques-unes des dispositions employées.

L'usine d'Essen avait exposé à Düsseldorf un canon d'acier de 0^m.40 de diamètre, pesant 72 tonnes; le poids de l'affût est de 45 tonnes, celui de l'obus en acier de 777 kil.; la charge du canon est de 220 kil. de poudre et celle d'explosion de l'obus de 33 kil. de poudre. La vitesse initiale des projectiles est de 500 mètres. On est arrivé, avec ces canons, à percer à une distance de 5 kilomètres, deux plaques de blindage de 0^m.30 d'épaisseur superposées.

Les essais de déphosphoration continuent toujours avec succès dans le district de la Ruhr, par le procédé Thomas et Gilchrist, mais, malgré les progrès réalisés, on n'est pas encore complètement arrivé à une marche industrielle. La fonte Thomas employée pour cette opération contient 1 % de silicium et 2 % de phosphore, et s'obtient au cubilot au moyen de mélange de différentes fontes. La garniture des appareils, en briques de dolomite, donne un bon usage, mais on a encore des difficultés à vaincre pour la garniture du fond des appareils.

Parmi les appareils nouveaux, M. Gautier indique le gazogène Grobe-Lurmann, qui semble présenter des avantages sur les dispositions antérieurement connues, et notamment celui de séparer la distillation de la combustion.

Enfin, comme produits de fabrication, il signale des tubes en fer et en acier soudés à recouvrement, d'une fabrication qui ne laisse rien à désirer; tous les essais ont démontré que la soudure des tubes d'acier était parfaite.

Le Bulletin de la Société donnera in-extenso l'intéressant mémoire de M. F. Gautier, dont nous n'avons pu présenter qu'une analyse sommaire.

J. CHAUVÉAU, Ingénieur civil.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

Précis élémentaire d'économie politique à l'usage des facultés de droit et des écoles, par Prosper RAMBAUD, docteur en droit, répétiteur de droit. — 1 vol. in-12, chez Ernest Thorin, libraire, 7, rue de Médecins, Paris. Prix : 3 fr.

L'étude de l'économie politique est devenue une des nécessités de notre époque. Parmi les questions qui s'agitent, nombreuses et brûlantes, dans la société contemporaine, il en est peu que l'économie politique ne soit appelée à éclairer, peut-être même à résoudre, le jour où elle occupera dans l'éducation publique le rôle élevé auquel elle a droit. Dans les affaires privées, comme dans les questions sociales, l'économie politique fournit mille renseignements précieux à qui sait l'interroger : elle restitue aux faits leur véritable valeur et remonte souvent jusqu'à leur cause : elle forme le jugement, aiguise l'intelligence, élargit les sujets les plus spéciaux de manière à leur donner une valeur d'ensemble; enfin elle fournit au raisonnement ce qui est pour ainsi dire, sa pierre de touche : l'appui de l'observation et de l'expérience. Aussi est-il vivement à désirer que cette science, au moins dans ses éléments essentiels, se vulgarise et s'infilte, en quelque sorte, dans les différentes couches de la nation.

Le nouveau livre que M. P. Rambaud vient de

publier, nous semble arriver à point pour contribuer à réaliser ce vœu, en mettant les éléments de l'économie politique à la portée de toutes les intelligences.

M. Rambaud divise son *Précis élémentaire d'économie politique* en six chapitres. Le premier est consacré aux notions préliminaires; le deuxième traite de la production des richesses; le troisième de leur circulation; puis sont exposés les principes économiques relatifs à la distribution et à la consommation des richesses. Le dernier chapitre est consacré à l'étude de plusieurs problèmes sociaux, tels que la loi de Malthus, les assurances, le socialisme, etc...

En remplissant ce cadre, M. Rambaud s'applique à faire connaître les idées neuves, les opinions émises par les maîtres de la science économique. Son *Précis* contient en réalité un résumé substantiel, clair, méthodique, des livres beaucoup plus étendus qui traitent de la matière. Il ne laisse de côté aucune des grandes questions économiques, et, sur chaque point, les notions les plus essentielles sont marquées avec précision et groupées avec ordre.

En résumé, le nouveau livre de M. P. Rambaud se recommande par les mêmes qualités que ses précédentes publications si favorablement accueillies. Son principal mérite est la clarté et la simplicité. M. Rambaud a eu principalement en vue l'enseignement de l'économie politique dans les Facultés de droit, et, il a visé à mettre entre les mains de ses élèves, un manuel commode pour repasser rapidement les matières de l'examen, plutôt qu'un cours d'économie politique proprement dit. Mais, par là même, son livre se recommande pour l'enseignement élémentaire, et il pourrait être utilement mis entre les mains des élèves des écoles normales et des instituteurs primaires, si, comme tout le fait supposer, l'enseignement élémentaire de l'économie politique obtient bientôt une place dans les programmes de l'instruction primaire supérieure.

DE NANSOUTY, Ingénieur civil.

LIVRES RÉCEMMENT PARUS

LALLEMAND (C.). — Note sur la préparation des sels d'urane et de vanadium à Joachimsthal (Bohême septentrionale), par M. Ch. Lallemand, ingénieur des mines. In-8°, 24 p. Paris, impr. Arnous de Rivière; lib. Dunod. (4 septembre.)

BONNIER (G.). — Note sur l'organisation de l'enseignement supérieur en Hongrie, par M. Gaston Bonnier, maître de conférences à l'École normale supérieure. In-8°, 43 p. avec 4 fig. Paris, impr. Arnous de Rivière; lib. Hachette et C°. (4 septembre.)

BÉDARRIDE (J.). — Droit commercial. Commentaire du Code de commerce. Livre IV : De la juridiction commerciale, par J. Bédarride, avocat près la Cour d'appel d'Aix. 2^e édition, mise au courant des modifications législatives. In-8°, 588 p. Aix, impr. et lib. Makaire; Paris, lib. Marecq aîné. 9 francs.

LE BÉALLE (A.). — Cours théorique et pratique de dessin linéaire, par A. Le Béalle, maître des travaux graphiques au collège Rollin. Cours supérieur. Nouvelle édition. Deuxième, troisième et quatrième parties. 3 vol. In-4°, 20 p. et 48 pl. Paris, impr. et lib. Delalain frères. (25 août.)

PRADOU (E. de). — Méthode propre à déterminer les valeurs de P et les valeurs positives de Q qui sont susceptibles de rendre le polynôme V divisible par le trinôme $x^2 - 2px + p^2 + q$, par Ernest de Pradou, professeur de mathématiques. In-8°, 15 p. Paris, impr. Arnous de Rivière; lib. Marecq aîné. (4 septembre.)

SEYRIG. — Note sur quelques cas spéciaux de montage des ponts métalliques, par M. T. Seyrig. In-8°, 9 p. et pl. Paris, imprimerie Capiomont et Renault. (14 août.)

THIÉRY (E.). — Traité sur les scieries, par E. Thiéry, professeur à l'École forestière. t. I. Moteurs, récepteurs, organes de transmissions. In-4°, 206 p. avec 122 fig. Nancy, lith. Munier.

MAIGNE ET O. MATHEY. — Manuels Roret. Nouveau manuel complet de dorure et d'argenture sur métaux au feu, au trempé, etc.; suivi de l'application à l'horlogerie de la dorure et de l'argenture galvaniques, de la coloration des métaux par les oxydes métalliques et l'électricité, et de notions sur le cuivrage, etc., par MM. Maigne et O. Mathey. Nouvelle édition, entièrement refondue et ornée de figures. In-18, 360 p. Dôle, imp. Blind; Paris, lib. Roret. (Encyclopédie Roret.)

REVUE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

CHRONIQUE DE L'INVENTION

La propriété industrielle dans ses rapports avec l'industrie en général. — Quelles seront les matières traitées dans la Chronique de l'invention. — La conférence internationale officielle pour l'unification des législations en matière de propriété industrielle. — Le photophone de M. GRAHAM BELL. — Un appareil destiné à révéler le grisou dans les mines, par M. le docteur ANGUS SMITH. — Filtrage des jus sucrés sur sable, par M. O.-H. LICHT. — Procédé de fabrication de la levûre, par M. le baron DE HIRSCH.

Une revue périodique traitant des matières du Génie Civil ne pouvait négliger les questions relatives à la propriété industrielle qui touche, par tant de côtés, à l'industrie en général. Qu'il s'agisse des brevets d'inventions, des marques de fabrique, des dessins et modèles industriels, tout ce qui concerne ces questions, tant au point de vue technique qu'au point de vue de la législation et de la jurisprudence, ne peut, en effet, rester indifférent à ceux qui s'occupent, à un titre quelconque, de sciences et d'industrie, et c'est pour eux une nécessité impérieuse de se tenir au courant des inventions qui se produisent journellement, des arrêts qui fixent la jurisprudence, des modifications apportées dans les législations qui régissent les matières industrielles et des améliorations successives dont elles peuvent être susceptibles.

Sous le titre de « Revue de la propriété industrielle », cette partie du journal *le Génie civil* condensera donc, dans des chapitres différents, les informations de nature à répondre aux nécessités d'ordres divers que nous venons de signaler.

Dans le chapitre intitulé « Chronique de l'invention », nous nous proposons de signaler, aussitôt que possible après leur apparition, les inventions de tous genres, tant françaises qu'étrangères, qui nous sembleront de nature à présenter quelque intérêt, soit à cause de leur originalité, soit à cause des avantages qu'elles prétendent réaliser, soit enfin parce qu'elles rentrent dans la catégorie des perfectionnements qu'il est si nécessaire à chacun de connaître, au moins dans l'industrie qui l'occupe, afin de pouvoir en suivre le développement. Ces informations seront d'ailleurs, au même point de vue, utilement complétées par la liste générale des brevets d'invention récemment délivrés que le journal publiera en la classant par ordre d'industries.

Prenant les inventions à leur origine, on comprend qu'il nous serait le plus souvent impossible d'indiquer leurs résultats pratiques ou de donner une appréciation de leurs mérites ; aussi, resterons-nous, en général, dans le domaine descriptif, l'ampleur du sujet et le peu de place dont nous pouvons disposer nous faisant une obligation d'être concis ; les différents sujets que nous ne ferons, par conséquent, qu'effleurer pourront donc, s'il y a lieu, être traités plus complètement et à un autre point de vue dans la première partie du journal. Nous rappelons, d'ailleurs, que ce que nous nous proposons avant tout, c'est de donner au lecteur une série d'informations dont il puisse faire son profit soit en recourant à la source, c'est-à-dire au brevet lui-même, soit en suivant les évolutions de l'invention qui lui aura été signalée.

Nous nous proposons également, dans la « Chronique de l'invention » d'examiner les diverses

questions relatives à la propriété industrielle, à la pratique desquelles il devient de plus en plus nécessaire que les inventeurs et les industriels soient initiés ; c'est ainsi que nous étudierons, en en signalant les côtés pratiques à retenir, les modifications qui seront apportées aux diverses législations, afin d'éclairer les inventeurs sur leurs droits et leurs devoirs, et sur la nature des formalités qu'il importe d'accomplir pour s'assurer tous les avantages des privilèges obtenus ou sollicités.

Nous poursuivrons aussi, dans cette partie du journal, la réalisation des vœux formulés par le dernier Congrès de la Propriété industrielle, particulièrement en ce qui concerne la simplification des formalités et la sécurité des droits de l'inventeur véritable. Dans ce but, nous signalerons, en toute circonstance, les inconvénients de certains points des législations existantes et nous rechercherons les améliorations qu'il y aurait lieu d'y apporter.

En un mot, nous plaçant constamment au point de vue de la pratique des faits, nous mettrons tous nos soins à ce que rien de saillant dans le domaine de la Propriété industrielle ne passe inaperçu pour les lecteurs du *Génie Civil*, aussi pensons-nous qu'ils accueilleront avec faveur cette première information :

Ceux d'entre eux qui ont suivi les discussions du Congrès international de la propriété industrielle qui s'est tenu à Paris, en 1878, se rappelleront qu'à la suite du Congrès, il fut institué une Commission permanente internationale, chargée de provoquer la réunion d'une conférence officielle dans laquelle les différents gouvernements seraient représentés, et qui aurait pour mission de rechercher les moyens d'arriver, dans la limite du possible, à l'unification des diverses législations sur la propriété industrielle.

Cette commission permanente internationale était divisée par sections nationales, et la section française fut chargée, à titre de Comité exécutif, de poursuivre la réalisation du vœu formulé par le Congrès.

Nous n'entrerons pas ici dans le détail des travaux de la section française et des démarches qu'elle eût à faire pour accomplir la mission qui lui avait été dévolue ; il nous suffira de dire que ses efforts ont été couronnés de succès, et que c'est le 4 novembre prochain, dans quelques jours par conséquent, que se réunira la Conférence internationale officielle dont elle a provoqué la réunion, et qui peut avoir de si heureuses conséquences au point de vue de la sécurité due à l'inventeur et des intérêts si considérables qui se lient intimement à toutes les questions relatives à la propriété industrielle.

La réunion de cette conférence sera certainement le point de départ de réformes dont la nécessité a déjà été signalée et nous ne manquerons pas de tenir les lecteurs du *Génie Civil* au courant des travaux de ce premier Congrès officiel de la propriété industrielle.

Parmi les inventions nouvelles que nous voulons signaler aujourd'hui, il en est une qui par son importance scientifique a droit à la première place. Elle peut marcher de pair avec le téléphone, le phonographe et le microphone ; elle n'est du reste qu'une simplification du premier et on la doit également à M. Graham Bell.

M. Bell a découvert que le conducteur métallique, liaison jusqu'ici nécessaire entre le transmetteur et le récepteur d'un téléphone,

peut être remplacé par un simple rayon de lumière.

C'est ce qu'il a réalisé au moyen du sélénium, en utilisant la singulière propriété que possède ce métal et dont on a déjà voulu tirer parti dernièrement pour voir par l'électricité, nous voulons parler de la différence de conductibilité électrique que le sélénium présente suivant qu'il est plus ou moins éclairé.

M. Bell, ayant introduit dans le circuit d'un téléphone un crayon de sélénium traversé par un courant, et ayant soumis ce dernier à l'action de rayons lumineux intermittents se succédant avec rapidité, les variations de conductibilité qui en résultèrent pour ce crayon imprimèrent un nombre correspondant de vibrations à la plaque du récepteur ; ainsi, par exemple, en faisant varier l'intensité du courant 435 fois par seconde, la plaque exécuta aussi 435 vibrations dans le même temps et donna, par conséquent, le *la* du diapason.

Il restait à savoir si le timbre des sons pouvait être transmis par ce moyen aussi bien que leur hauteur, condition nécessaire pour transmettre la parole. Pour le vérifier, M. Bell fixa perpendiculairement sur la membrane du transmetteur une plaque percée d'une fente étroite, et plaça près du récepteur une seconde plaque fixe, parallèle à la première et percée d'une fente qui, la membrane du transmetteur étant en repos, se trouvait exactement en regard de la fente de la première plaque et du foyer lumineux, de façon à laisser les rayons qui en émanaient arriver sur un crayon de sélénium introduit comme dans la première expérience, dans le circuit du récepteur. Cela posé, on comprend que dès qu'on parlerait dans le téléphone, les vibrations de sa membrane devaient nécessairement déplacer la plaque y adhérente, que par suite la fente de celle-ci alternativement éclipserait la lumière ou la laisserait passer (en totalité ou en partie) pour aller impressionner le sélénium à travers la fente de la seconde plaque invariablement fixe, et que, par conséquent, les mêmes vibrations se produiraient dans le récepteur.

L'appareil disposé comme il vient d'être dit, une personne parla devant l'appareil à la station de départ, et M. Bell, appliquant son oreille contre le récepteur, à plus de 200 mètres de là, perçut distinctement ce qu'elle lui disait. Le timbre de la voix pouvait donc être rendu par la lumière, ainsi qu'il est rendu par le phonographe. Telle est l'origine du *photophone*.

Nous avons assisté, dimanche dernier, chez notre collègue, M. Breguet, à des expériences faites devant un nombreux public, par l'inventeur lui-même, M. Graham Bell, et nous avons pu constater les effets merveilleux résultant de l'intéressante découverte dont nous venons de donner la description.

Quant aux appareils auxquels nous faisons allusion tout à l'heure et destinés à permettre de voir par le télégraphe, tout comme le téléphone ou le photophone permettent d'entendre, ils sont probablement déjà connus de nos lecteurs et nous attendrons pour leur en parler qu'un nouveau pas ait été fait dans la question.

M. le docteur Angus Smith a présenté à la Société géologique de Manchester un petit appareil qui est peut-être appelé à rendre de grands services dans les mines ; il est destiné à révéler la présence du grisou.

Sorte de briquet à air, cet appareil n'est autre chose qu'un petit corps de pompe, dont l'un des fonds est métallique et est traversé par la tige du piston, tandis que l'autre est en verre pour permettre de voir à l'intérieur

l'extrémité antérieure de ce corps de pompe renferme un peu de mousse de platine et est munie d'un petit robinet.

Munie de l'appareil, la personne chargée d'explorer l'atmosphère d'une galerie pour voir si elle ne se compose pas d'un mélange explosif, n'a qu'à ouvrir le robinet et à soulever le piston afin d'emplir d'air le cylindre, puis à refermer le robinet et à comprimer cet air au moyen du piston; s'il s'y mêle seulement 2 1/2 pour 0/0 de grisou, le platine rougira.

Inutile de dire que l'emploi de l'appareil du Dr Smith ne présente pas le moindre danger, puisque s'il y a une explosion elle a lieu à l'intérieur du cylindre.

Nous signalerons un procédé de filtrage des jus sucrés proposé par M. Otto Licht, qui l'a fait breveter en France. Il s'agit de supprimer le noir animal et de le remplacer par du sable, du gravier, du verre pilé ou autres matières analogues. L'auteur affirme qu'il y a avantage, au point de vue économique, à opérer ainsi une filtration purement mécanique, l'action chimique du noir ayant, suivant lui, peu de part dans l'épuration, ce qui, disons-le, n'est pas d'accord avec l'opinion générale.

M. Licht emploie de préférence des filtres à pression, dans lesquels il dépose la matière filtrante en ayant soin d'en mettre de plus grosse en dessus et de plus fine au fond.

Dans une industrie un peu analogue, notons un procédé de fabrication de la levûre à froid au moyen de la farine ou des issues de céréales, qui a été breveté par M. le baron de Hirsch, et qui est en application. Tous les éléments nécessaires à la fabrication, sauf l'acide sulfurique servant à transformer l'amidon en glucose, sont directement empruntés au grain, de la manière suivante :

On délaye la farine ou les déchets dans de l'eau froide additionnée de chlorure de sodium (sel commun) et après un trempage de 12 à 24 heures, l'amidon s'est déposé avec la fibre végétale, tandis que la protéine se trouve dissoute dans le liquide devenu légèrement glutineux. On a ainsi séparé les deux éléments nécessaires à la fabrication de la levûre. Le premier de ces éléments, l'amidon, est transformé en glucose par le moyen ordinaire, puis on l'ajoute en proportion convenable à la protéine dissoute et, après addition d'un peu de levûre-mère, on abandonne le mélange à la fermentation dans des bacs offrant une grande surface d'exposition à l'air. Dans ces conditions, la levûre s'obtient beaucoup plus rapidement que lorsqu'on se sert de cuves profondes et elle se forme à la fois à la surface et au fond, où on la recueille tandis que le liquide (vinasse) est envoyé à la distillation.

C'est seulement lorsqu'on travaille certaines issues, tels que le son de maïs, de froment, etc., qu'on est obligé d'employer de l'eau chaude (à 43°); on n'ajoute alors le sel qu'après refroidissement.

Comme on peut le remarquer, ce système est caractérisé par deux points : l'emploi du sel, au lieu des acides organiques ou inorganiques et du carbonate de soude, pour dissoudre la protéine; et le travail à l'eau froide. Il paraît qu'on évite par ce procédé la formation de l'acide acétique, que l'on obtient une levûre meilleure et plus abondante, en même temps que des vinasses de bonne qualité également.

CH. THURION.

REVUE DE LA JURISPRUDENCE

Nous avons le dessein de réunir dans notre Revue de jurisprudence les principales décisions des tribunaux et des cours, en matière de propriété industrielle, et sur toutes les questions qui rentrent dans le vaste domaine du Génie Civil.

Dans ce but nous signalerons à nos lecteurs, soit les applications nouvelles de droit, soit les fluctuations ou les conquêtes de la jurisprudence.

Nous les ferons ainsi assister à ce long travail de transformation et de progrès qui permet de fixer les règles et de mettre les principes à l'abri de toute controverse.

Nous suivrons donc avec sollicitude les solutions des cours de France et nous nous efforcerons de nous tenir toujours au courant de la jurisprudence.

Ce programme s'il est rempli, peut être fécond. Combien de difficultés et de procès seraient évités si l'on savait trouver les indications pratiques qui, mieux que les traités et les livres, peuvent servir de guide.

Nous avons à peine besoin d'ajouter qu'une part sera faite à la procédure et nous prendrons soin de citer l'opinion des auteurs dans les questions controversées.

Mais une revue de jurisprudence n'offre d'intérêt qu'autant qu'elle est à la fois complète et concise. Destinée à fournir des renseignements pratiques, elle doit être présentée avec une certaine méthode, et elle n'atteindrait qu'imparfaitement son but, si les solutions de droit n'étaient pas dégagées des circonstances de fait qui les obscurcissent trop souvent.

Pénétré de cette pensée, nous avons soigneusement divisé les matières en suivant l'ordre alphabétique, et nous avons accompagné cette décision des explications qui étaient nécessaires pour mettre en lumière leur importance et leur application.

Dans certains cas, des citations discrètes, empruntées aux textes des arrêts, viendront corroborer les doctrines exposées. C'est le complément souvent utile des études de ce genre, et le juriconsulte comme le praticien pourront, si notre vœu se réalise, tirer quelque profit de notre travail.

France.

Architectes. — Durée de leur responsabilité. — Il n'est pas de questions qui soit aujourd'hui plus discutée que celle de savoir quelle est la durée de la responsabilité des architectes.

Le législateur, cependant, paraît avoir voulu prévenir la controverse, puisqu'il dit expressément dans l'article 2270 du Code civil que *les architectes sont déchargés après dix ans de la garantie des ouvrages qu'ils ont dirigés*.

Au premier abord, cette disposition semble bien claire, mais la pratique en a fait surgir un gros problème qui a mis en déroute les commentateurs les plus autorisés de nos lois.

Voici comment la question se présente :

Un architecte a dirigé les travaux d'une maison. Après neuf ans un vice de construction se manifeste; le propriétaire doit-il s'empresse d'actionner avant l'expiration du délai de dix ans fixé par l'article 2270, sous peine d'être déchu de tout recours, ou bien n'est-il, conformément au droit commun, un délai de trente années pour exercer ses droits quand il a fait constater dans les dix ans l'accident dont l'architecte est légalement responsable ?

Nous aurions trop à faire si nous voulions donner ici un aperçu des divergences de la doctrine, à cet égard.

Il sera beaucoup plus simple de comparer deux décisions récentes qui posent la question et la tranchent en sens opposé.

Par un arrêt du 2 mai 1877, la Cour de Paris déclarait qu'après dix ans, l'architecte ne pouvait plus être inquiété. — La loi a fixé un terme à sa responsabilité, elle ne peut être étendue au delà.

Mais l'affaire fut soumise à la Cour de cassation qui répondit le 5 août 1879 :

« Les articles 1792 et 2270, en limitant à dix ans la durée de la responsabilité des entrepreneurs ou architectes, pour les gros ouvrages qu'ils ont faits ou dirigés, ne se sont pas exprimés sur la durée de l'action à laquelle cette responsabilité donne naissance au profit du propriétaire; aucune autre disposition de la loi n'en règle la durée d'une manière spéciale. Dès lors, la prescription ne pouvant atteindre cette action avant qu'elle soit née, ne peut commencer à courir contre elle qu'à la manifestation du vice de construction. »

Dans ce système, si les vices de construction se sont révélés avant l'expiration de dix années depuis la réception des travaux, l'action en garantie n'étant soumise à aucune prescription particulière, devrait durer trente ans.

L'arrêt de la Cour de Paris fut donc cassé et la Cour d'Amiens fut chargée de statuer à nouveau.

Après une discussion approfondie, cette dernière Cour s'est prononcée en faveur de la théorie que la Cour de cassation avait rejetée et elle proclama

que la responsabilité des architectes ne pouvait en aucun cas durer plus de dix ans.

L'arrêt, qui est d'un grand intérêt juridique, mériterait certainement d'être reproduit tout entier. Nous nous contenterons de l'analyser.

La Cour d'Amiens recherche d'abord s'il y a lieu de distinguer, quant à leur point de départ et à leur durée, entre la responsabilité et l'action qui en découle.

« Or, dit-elle, cette distinction qui, en elle-même, n'aurait aucune raison d'être, n'est autorisée ni par le texte de la loi, ni par l'esprit qui a présidé à sa rédaction, ni par les précédents de la doctrine. En effet, après avoir établi la responsabilité pendant dix ans des architectes et entrepreneurs dans l'article 1792, le Code civil, dans l'article 2270, déclare en termes exprès, qu'à l'expiration de ces dix années, l'architecte et les entrepreneurs sont déchargés de la garantie des gros ouvrages, ce qui exclut la pensée que la durée de l'action puisse être prolongée au delà. »

Cette opinion est confirmée par les travaux préparatoires du Code civil et trouve un appui inébranlable dans la comparaison des textes :

« N'est-il pas, en effet, admis par tous que les articles 1792 et 2270 ont été édictés en faveur des architectes, en ce sens que leur responsabilité aurait pu être étendue à trente ans au lieu de dix; »

« Or, la situation de l'architecte se trouverait au contraire singulièrement aggravée par le sens que l'on voudrait donner à ces articles, puisque, accordant à l'action une durée de trente ans, et ne la faisant partir que de la manifestation extérieure du vice, cette interprétation pourrait laisser peser les risques de la construction sur la tête de l'architecte pendant quarante ans, tandis que le droit commun le libérerait en trente ans; »

« De toutes ces observations il faut conclure que c'est l'action en responsabilité elle-même que la loi a limitée à dix ans, à partir de la réception des travaux. »

(Cour d'Amiens, 16 mars 1880.)

L'affaire reviendra, sans doute, devant les chambres réunies de la Cour de cassation qui prononceront le dernier mot sur cet intéressant débat.

Nous n'hésitons pas à croire que la Cour suprême se rangera à l'opinion adoptée par la Cour d'Amiens.

N'est-il pas, en effet, évident, que le but du législateur, lorsqu'il a édicté une prescription particulière, a été de créer une situation plus favorable pour ceux qu'elle devait couvrir ? Or, s'il a fait cesser après dix ans la responsabilité des architectes, c'était bien pour les soustraire à l'application des règles du droit commun qui l'auraient fait durer trente ans. Comment, alors, admettre qu'une faveur de la loi puisse jamais se retourner contre ceux qu'elle doit protéger, et c'est ce qui arriverait si l'on adoptait la doctrine de l'arrêt du 5 août 1879, puisque la responsabilité de l'architecte pourrait durer 39 ans, 40 ans même.

Serait-ce logique ? Et ne peut-on pas dire que cette théorie est condamnée par les conséquences auxquelles elle amène nécessairement ?

Brevet d'invention. — Procédé connu. — L'emploi nouveau d'un procédé déjà connu n'est pas brevetable, mais il le devient si l'inventeur donne à ce procédé ancien une application nouvelle. (Cour de Cassation, 2 août 1880. — V. Rendu, *Brevets d'invention*, t. I, n° 34-35. — Pouillet, *Brevets*, n° 31.)

Charpentiers et maçons. — Entreprise. — Aux termes de l'article 1798 du Code civil, les maçons, charpentiers et autres ouvriers qui ont été employés à la construction d'un bâtiment ou d'un autre ouvrage fait à l'entreprise, n'ont d'action contre celui pour le compte duquel la construction est faite que jusqu'à concurrence de ce dont il se trouve débiteur envers l'entrepreneur au moment où cette action est intentée.

Mais cette disposition doit être bien comprise. Elle ne s'applique, en effet, qu'aux artisans et ouvriers se livrant à un travail manuel et vivant de leur salaire proprement dit.

Ainsi le maçon et le charpentier qui ont fait des fournitures importantes pour une construction échappent à cette prescription rigoureuse de l'art. 1798, parce qu'ils se transforment en véritables entrepreneurs. Leur droit d'action n'est donc pas limité (Tribunal de la Seine, 15 juin 1880.)

Chemins de fer. — Responsabilité. — Les tarifs des chemins de fer renferment une clause d'après laquelle les Compagnies déclarent faire les transports *sans responsabilité, sans garantie*. Quel est le sens de cette stipulation ? Faut-il en conclure que ces Compagnies se trouvent nécessairement dégagées, en

cas d'avarie, même des conséquences civiles de leurs fautes ?

Nullement. Car la jurisprudence décide que ces clauses ont seulement pour effet d'affranchir les Compagnies des présomptions de faute que les articles 1784 du Code civil et 103 du Code de commerce font peser sur le voiturier, et elle impose, dès lors, au propriétaire des objets transportés, l'obligation de prouver la faute de la Compagnie. S'il ne fait pas cette preuve, la Compagnie est déchargée, comme s'il s'agissait d'un cas de force majeure. (Cour de Cassation, 4 août 1880.)

Enseigne. — Le droit pour le commerçant qui loue une boutique, d'apposer une enseigne sur cette boutique, ne peut plus être contesté. L'usage, sur ce point, suppléerait au silence de la loi. Mais les difficultés surgissent quand il s'agit d'un commerçant qui s'établit dans un appartement. A-t-il, comme le boutiquier, le droit de placer son enseigne sur la façade, et dans quelles limites ce droit peut-il être exercé ?

La question ayant été soumise au Tribunal de la Seine, il a été décidé que, sauf convention contraire, le locataire d'un appartement situé dans un quartier commerçant et destiné au commerce, a la jouissance de la partie extérieure de la façade correspondante à l'appartement loué, depuis le niveau du plancher jusqu'à la hauteur du plafond, et qu'il peut y placer des tableaux ou des enseignes. (Tribunal civil de la Seine, 7 juillet 1880.)

Étranger

Belgique. Propriété littéraire. — Les œuvres des auteurs français bénéficient en Belgique, non seulement des droits que leur assurent les traités faits par la France avec ce pays, mais encore de tout avantage que la Belgique aurait concédé à des œuvres semblables d'un autre pays. (Trib. Bruxelles, 3 août 1880.)

États-Unis d'Amérique. — Une patente prise pour une combinaison qui ne représente qu'une juxtaposition de pièces n'ayant aucune fonction commune, est nulle pour défaut d'invention.

(Cour de circuit des É.-U.; district Est du Wisconsin. Session de janvier 1880, la *Double Pointed Tack Co* contre la *Two Rivers Manufacturing Co* et consorts.)

Décisions du commissaire des patentes.

Il y a lieu de distinguer entre les points simplement indiqués dans la description ou les dessins, et ceux qui sont spécialement désignés dans les revendications d'une patente comme étant ceux pour lesquels un privilège est demandé. Les derniers seulement et non les premiers, constituent l'invention brevetée. L'intention du demandeur doit être respectée.

(Décision du 14 juin 1880.)

— Lorsqu'un inventeur a deux demandes pendantes en même temps et qu'une patente lui est délivrée en suite de la dernière déposée, dans laquelle se trouve représentée ou décrite, mais non revendiquée une invention qui est ou peut être revendiquée dans la première demande, ce sera par cette première demande, en l'absence de raisons particulières, de décider le contraire, que ladite invention sera protégée.

(Décision du 14 juin 1880.)

AMB. RENDU,
Docteur en droit.

BREVETS D'INVENTION réemment délivrés.

I. AGRICULTURE.

1. **Machines agricoles.** — 435874. Émoteur vigneron. — Carolis père et fils, 450. — 435880. Perfectionnements dans les organes de réglage de trieurs de grains. — Jeannin, 450. — 435898. Système de contre-batteur. — Bonnet frères, 452. — 435970. Perfectionnements aux hache-paille. — Martinot frères, 457. — 435974. Charrue tourne-oreille. — Roucaurols, 458. — 435975. Machine à soufrier. — Daries, 458. — 436044. Épine artificielle. — Raimbault, 461. — *Certificat d'addition* : 424723. Perfectionnements dans les machines à épandre les engrais. — Lins, 472. — 429448. Machine à planter les pommes de terre. — Unterlup, 473.

2. **Engrais et amendements, travaux de vidange.** — 435946. Appareil à désinfecter les gaz des voitures de vidange. — Société dite : l'Usine Saint-Luc, 456. — 435950. Appareil destiné à empêcher l'introduction des matières liquides et solides dans les appareils producteurs du vide. — Lesage et Cie, 458. — 435955. Engrais destructeur du phylloxera et de l'oidium. — Monierichard, 458. — 435966. Engrais insecticide universel. — Sorpin et Koch, 457. — 435990. Emploi direct de la vapeur surchauffée dans un appareil injecteur, et application aux tonnes de vidange. — Lesage et Cie, 459. — 436005. Transfor-

mation des goûmons et varechs en matières fertilisantes. — Gorges, 460. — 436116. Appareil servant à l'enlèvement inodore des matières fécales, etc. — Breyer, 469.

3. **Travaux d'exploitation, horticulture.** — 435863. Fabrication et emploi de feuilles de métal pour ligaturer les parties greffées de la vigne. — Peugeot aîné et Cie, 449. — 435874. Moyen de préserver la vigne du phylloxera. — Arnaud, 450. — 436045. Couveuse artificielle. — Martin, 461. — 436094. Mode d'envassement et de transport des fromages, etc. — Arnould, 467. — *Certificat d'addition* : 433589. Pal perfectionné pour l'injection du sulfure de carbone dans les vignobles phylloxérés. — Boiteau fils, 474.

4. **Moulinerie.** — 435974. Appareil à égoutter le blé, etc. — Jean, 458. — 436064. Instrument perfectionné pour la vérification des farines. — Chevreux, 465. — 436090. Procédé perfectionné de mouture de céréales. — Nemelka, 467. — *Certificats d'addition* : 430288. Moulin rustique perfectionné. — Tanvez, 472. — 431029. Nettoyeur à gruaux. — Caens, 472.

5. **Boulanzerie.** — 436085. Mode de chauffage des fours de boulangerie. — Perrot, 467.

II. HYDRAULIQUE.

1. **Moteurs hydrauliques.** — 435809. Compresseur hydraulique. — Mercier, 450. — 436039. Moteur fonctionnant par la même eau sans déperdition. — Joubès aîné, 463. — *Certificat d'addition* : 430290. Régulateur d'eau. — Prunier fils, 472.

2. **Appareils autres que les moteurs hydrauliques.** — 435875. Modifications aux pompes. — Vigouroux, 450. — 435994. Pompes à pistons mobiles. — Goumet, 459. — 435996. Compteur d'eau à mesure chronométrique. — Giroud, 459. — 436021. Perfectionnements dans les appareils pour mesurer les liquides, etc. — Howorth, 462. — 436089. Perfectionnements dans les compteurs à fluide. — Chandler, 467. — 436420. Clapet à charnière métallique à ressort. — Société anonyme des ateliers de construction de la Meuse, à Liège, 470. — *Certificat d'addition* : 430467. Système de joint par serrage continu, et applications. — Boutmy, 473.

III. CHEMINS DE FER ET TRAMWAYS.

1. **Vole.** — 435885. Signal pour éviter les accidents de collision dans les chemins de fer. — Schneur, 451. — 436404. Coussinet spécial pour empêcher le glissement des rails. — Quillon et Benais, 468.

2. **Locomotives, locomotives routières.** — 435958. Perfectionnements dans la construction des machines-locomotives, etc. — Sharp, 457. — 436070. Moyen permettant au mécanicien d'un train en marche d'apercevoir un signal fait par un garde-frein du train. — Roy, 466.

3. **Voitures et accessoires.** — 436047. Perfectionnements dans la disposition et la construction des bandages et des roues, applications aux véhicules de chemins de fer. — Sharp, 463. — 436448. Chauffage des wagons de voyageurs. — Haag, 469.

IV. ARTS TEXTILES.

1. **Filature.** — 435978. Machine cirreuse-glaceuse. — Villain fils et Cie, 458. — 436040. Perfectionnements aux appareils employés pour le peignage de la laine. — Skene et Devallee, 463. — 436074. Perfectionnements dans les appareils pour filer, retordre et doubler le coton. — Hird, 465. — 436072. Disposition de commande de broches. — Peters père, 466. — 436105. Adjonction de deux rouleaux travailleurs sous le briseur des cardes. — Delanier, 468. — 436447. Appareil permettant de filer la laine cardée sur métiers. — Appenzeller, 469. — *Certificats d'addition* : 444392. Appareil brise-mariages applicable aux filatures de tous genres. — Dauphinot, Martin et Desquilbet (Société), 472. — 434394. Traitement des étoupes de lin, de chanvre, etc. — Imbs, 472.

2. **Telature, apprêt et impression, papiers peints.** — 435891. Nouveau mode de dégraissage des draps. — Dudois et Barette, 451. — 435943. Perfectionnements dans les appareils d'évaporation. — Wendt et Rottkamp, 454. — 435922. Coloration des bois, corne, etc. — Batonnier, 454. — 435964. Disposition et appareils perfectionnés pour blanchir, laver, etc. — Scharr, 457. — 435992. Machine à laver les tissus, etc. — Depierre et Société Pierron et Delaitre, 459. — 436007. Clichés pour impressions sur étoffes et papiers peints. — Bauby, 460. — 436012. Colorer bleu grand teint. — Guignaut, 461. — 436033. Polisseuse rotative. — Girodon et fils, 462.

3. **Tissage.** — 435887. Perfectionnements aux taquets en vue du graissage de leurs tringles. — Crowley, 454. — 435893. Fabrication à deux pièces à la fois, de la moquette Jacquard à grilles. — Dupont et Hervé (Société), 452. — 435966. Perfectionnements dans les métiers à tisser. — Bailey et Gill, 457. — 435995. Différents jours nouveaux appliqués à la mousseline brochée. — David, Troullier et Adhemar (Société), 459. — 436001. Procédé nouveau pour l'obtention de tissus plissés. — Lecaïsne-Maréchal, 460. — 436008. Procédé perfectionné de tissage. — Scott et Edels-ton, 460. — 436092. Perfectionnements dans la fabrication des tissus bouclés. — Flamant, 467. — 436406. Machine à doubler les étoffes. — Amblard, 468. — 436424. Perfectionnements dans la fabrication des feutres. — Sommer, 470. — *Certificats d'addition* : 428716. Mouvement à deux ou plusieurs navettes. — Beltzer fils, 471. — 434395. Machine à découper les chenilles, les rubans, dentelles, etc. — Lebée, 471. — 433093. Perfectionnements dans les mouchoirs, serviettes, nappes, etc. — Cameron (dame) et Henderson, 472. — 433894. Procédé de fabrication des feutres. — Sommer, 472.

5. **Tricots.** — *Certificat d'addition* : 429164. Perfectionnements au métier rectiligne *Paget*. — Auroy (dame), Beuve et Boucher, 473.

6. **Tulles, dentelles et filets, broderies.** — 435927. Frein pour métier à tulle. — Masson, 454.

V. MACHINES.

1. **Machines à vapeur.** — 435907. Nouveau moteur à vapeur atmosphérique. — Hoffmeister et Friedrich, 452. — 435979. Machine à vapeur à plaques mobiles. — Rolland, 458. — 436045. Machine à vapeur rotative. — Rainaud, 463.

2. **Chaudières.** — 435920. Perfectionnements aux injecteurs. — Cuau aîné, 454. — 435929. Enregistreur du niveau de l'eau dans les chaudières. — Beltzer et Naudin 454. — 435938. Perfectionnement dans les chaudières à vapeur. — Demenge, 455. — 435944. Perfectionnements dans les indicateurs de niveau d'eau pour chaudières. — Hugues, 455. — 436035. Perfectionnements aux injecteurs pour machines. — Altmann, 462. — 436073. Perfectionnements apportés au système de combinaison de chaudières et de machines à vapeur. — Jurisch, Lewis, Proell et Scharowsky, 466. — 436087. Aspirateur à soupape de refoulement. — Testud de Beauregard, 467. — *Certificats d'addition* : 424633. Appareils automatiques pour alimenter les chaudières de bateaux à vapeur, etc. — Beltzer, 472. — 433988. Procédé permettant d'utiliser la vapeur d'échappement des machines à vapeur. — Hugentobler, 474.

3. **Organes.** — 435883. Perfectionnements dans les freins à écrous pour brouins, etc. — Ramu, 451. — 435890. Perfectionnements dans les moyens d'actionnement par la pression des fluides, et applications. — Gonin et Turrettini, 451. — 435914. Robinet graisseur à une seule clé, pour réservoirs à pression. — Bronder et Deneuille, 453.

4. **Machines-outils pour le travail des métaux et des bois.** — 435886. Perfectionnements aux scies à ruban et à l'outillage des scieries. — Brophy, 451. — 436023. Perfectionnements dans les machines pour découper, façonner le bois. — Hanson, 462.

5. **Machines diverses.** — 435897. Machine soufflante calorifique. — Yagn et Cohfeld, 452. — 435923. Machine à couper le liège en bandes. — Bouffier, 454. — 435928. Machine à refouler, souder, etc. — Abribat, 454. — 436006. Perfectionnements dans les machines pour étirer les fils de métal. — Rogers, 460.

6. **Manœuvre des fardeaux.** — 436053. Perfectionnements aux éleveurs hydrauliques. — Baldwin, 464. — *Certificat d'addition* : 429918. Grue à action continue. — Henry d'Ollières, 472.

7. **Machines à coudre.** — 435864. Perfectionnements dans les machines à coudre. — Heberling, 449. — 435899. Montage de volants de commande des machines à coudre, etc. — Goodwin, 45. — 436058. Perfectionnements à la machine à broder *Bonnaz*. — Nathan, Lœb et Sohne, 464. — 436074. Perfectionnements dans les machines à coudre. — Gardner, 466. — *Certificat d'addition* : 430124. Système de couseuse pneumatique. — Lalyman (de), 473.

8. **Moteurs.** — 435933. Moteur universel. — Roman et Boismal, 455. — 436026. Perfectionnements aux moteurs à gaz. — Société Fabrique de moteurs à gaz, dite Gasmotorenfabrik Deutz, 462. — 436034. Moteur atmosphérique. — Blain, 462. — *Certificat d'addition* : 435089. Cycle effectué par fluides expansifs. — Testud de Beauregard, 473.

VI. MARINE ET NAVIGATION.

1. **Construction des navires et engins de guerre.** — 436067. Perfectionnements aux blindages de toutes sortes. — Compagnie des Hauts Fourneaux, Forges et Acieries de la marine et des chemins de fer, 465.

2. **Gréement, accessoires, appareils de sauvetage, pisciculture et grande pêche, aérostats.** — 435985. Moyen de diriger les ballons. — Camion, 458. — 436024. Perfectionnements apportés aux aéroplanes. — Esterno (comte d'), 462. — 436084. Perfectionnements dans les appareils destinés à permettre le séjour des personnes dans l'eau ou dans l'air vicié. — Fleuss, 467. — *Certificat d'addition* : 433521. Rouet en fonte malleable pour la marine. — Ferme des Chesneaux, 471.

VII. TRAVAUX DE CONSTRUCTION.

1. **Matériaux et outillage.** — 435911. Coloration du ciment. — Trapon, 452.

2. **Ponts et routes.** — 435912. Machines à casser les pierres. — Lego, 453. — 435917. Moyen de couper les rainures dans les roches. — Dubois et François, 453. — *Certificat d'addition* : 432069. Machine perforatrice perfectionnée. — Burton, 472.

3. **Travaux d'architecture, aménagements intérieurs, secours contre l'incendie.** — 435877. Couvertures en tuiles métalliques. — Bureau, 450. — 435925. Perfectionnement aux appareils servant à la désinfection des latrines, etc. — Mallet jeune, 454. — 435962. Récipient de vidange. — Piollet-Marie, 457. — 435967. Décoration des marbres et pierres dures. — Clerc, 457. — 435987. Freins régulateurs pour échafaudages volants. — Ney, 458. — 436014. Échafaudage volant. — Chambret, 461. — 436020. Moulures en verre ou cristal. — Lherminier, 461. — 436028. Châssis à ouverture intérieure pour vasistas, etc. — Fraiture, 462. — 436028. Plafond en briques et fabrication de ces briques. — Rapenne, 462. — 436048. Appareil diviseur des matières. — Ringuenoire, 463. — *Certificat d'addition* : 434044. Water closet à double soupape. — Leterre, 471.

VIII. MINES ET MÉTALLURGIE.

1. **Exploitation des mines et minières.** — 435906. Fermeture pour lampes de sûreté. — Schröder, 453. — 436092. Perfectionnements dans le callage des roues de wagons de mines, etc. — Dixon, 467.

2. Fer et acier. — 135866. Système de modèles et de moulage en sable. — Delille, 149. — 135881. Perfectionnement d'un procédé pour produire des lingots d'un poids fixé à l'avance. — Moro, 151. — 135894. Perfectionnement aux appareils de tréfilerie. — Morgan, 152. — 135919. Perfectionnements aux filières pour l'étirage des fils métalliques. — Rogers, 153. — 135968. Appareils propres à l'étirage rapide des métaux. — Roy, 157. — 136004. Perfectionnements dans la fabrication de l'acier. — Scott, 160. — 136101. Laminier à petits fers. — Adnet, 168. — 136124. Moulage mécanique pour la fabrication de tous objets en métaux fondus. — Demogeot, 170. — *Certificat d'addition* : 127489. Perfectionnements dans la fabrication des chaînes sans soudure, en acier ou en fer. — David, 172.

3. Métaux autres que le fer. — 135904. Perfectionnements dans l'extraction de certains métaux, de leurs minerais. — Macay, 152. — 135939. Procédé de recuit méthodique et pyrométrique des fils en général. — Le Chesne et Clément, 155. — 136059. Procédé de recuit industriel. — Le Chesne et Clément, 164.

IX. MATÉRIEL DE L'ÉCONOMIE DOMESTIQUE.

1. Articles de ménage. — 135918. Plumeau chinois. — Lappellier et Pouzet, 153. — 136064. Frottoir à feuille mobile pour allumettes. — Ovisse, 165.

2. Serrurerie. — 135872. Mécanisme de jalousie. — Bécus, 150. — 135921. Perfectionnements aux tentes ou stores pour vitrines, etc. — Gautier, 154. — 135930. Crémone articulée. — Jurion fils, 154. — 135937. Serrure de sûreté dite : universelle. — Daniel, 155. — 135963. Perfectionnements dans les serrures de tous genres. — Villroy, 157. — 135989. Mouvement s'appliquant à tous les genres de crémones. — Rivain et Bezault (Société), 159. — 136021. Serrure bec de cane. — Taintain, 161. — 136037. Espagnolette à poignée indépendante. — Corcellet et Bernard, 163. — 136050. Perfectionnements dans les charnières des portes, etc. — Bennett, 164. — 136068. Stores extérieurs, tentes, abris-soleil, imperméables. — Rahier, 165. — 136098. Arrêt automatique pour boulons de fermeture des devantures de boutiques. — Lavidière et Graub, 168. — *Certificat d'addition* : 134215. Fermeture en fer pour magasins. — Bodin, 171.

3. Coutellerie et service de table. — 135931. Modifications dans la fabrication des cuillers et des fourchettes. — Contract et Zwiernitz, 156. — 136068. Couteau pliant sans ressort. — Bengten et Sabin (Société), 165. — 136070. Construction de nettoyeurs rotatoires pour les couteaux. — Scott, 165. — 136102. Rasoir mécanique. — Poumaire jeune, 168.

4. Meubles et ameublement. — 135892. Banc-table d'école. — Simon-Gardan, 151. — 135915. Table scolaire. — Weiss, 152. — 135926. Construction de meubles. — La Mothe, 155. — 135941. Crin végétal. — Gerder (demoiselle), 155. — 136012. Paillasson ou canapé de sièges. — Lebrun veuve et fils (Société), 162. — 136055. Sommier à corde. — Walcker, 165. — *Certificats d'addition* : 121722. Pupitre perfectionné. — Warrier (demoiselle), 171. — 131292. Perfectionnements apportés aux lits et à leurs sommiers. — Piquard, 171. — 135338. — Siège pliant formant carnassière. — D'Esterno, 171. — 135345. Matelas hygienique. — Harilaos (del), 172, 173.

X. CARROSSERIE.

1. Voitures. — 135993. Capotage automatique applicable aux landaus, victorias, etc. — Rothschild et fils (Société), 159. — 136009. Perfectionnements dans les dispositifs pour décaler les chevaux. — Potthoff et Golf (Société), 160. — 136108. Nouveau sertisseur pour douilles métalliques. — Rochatte, 169.

2. Sellerie. — 135905. Ressort dresseur pour former le cheval à la bride et au mors. — Lange (del), 152. — 135986. Appareil destiné à arrêter les chevaux emportés. — Leclerc, 158. — 136076. Etrille à lames flexibles et mobiles. — Engström (dame), 166. — *Certificat d'addition* : 125086. Croissant de collier. — Creton, 172.

3. Maréchaillerie. — 136010. Perfectionnements dans les fers de chevaux. — Box, 160.

XI. ARQUEBUSERIE ET ARTILLERIE.

1. Fusils. — 135926. Batterie de fusil de guerre. — Luchaux-Daniel, 154.

2. Canons. — 136096. Appareil pour manœuvrer les canons masqués. — Moncrieff, 168. — *Certificat d'addition* : 133320. Construction de projectiles creux. — Gruson et Hellhoff, 173.

3. Équipements et travaux militaires. — 135884. Perfectionnements dans les forts, les fortifications, etc. — Lean et Coloney, 151. — 135910. Baliste rotative et automatique. — Guinard, 153. — 136051. Perfectionnements dans les cibles. — Mansell, Leyge et Bartlett, 164.

XII. INSTRUMENTS DE PRÉCISION.

1. Horlogerie. — 135889. Outil à retoucher les dents de roues d'engrenages, pour horlogerie. — Jousse, 154. — 135942. Réveil. — Dessiaux, 155. — 135963. Application de l'échymètre aux horloges, etc. — Pouzet, 157. — 136078. Perfectionnements dans la construction des montres. — Frankfeld, 166. — 136123. Remise à l'heure et remontage des horloges ordinaires. — Compagnie générale des horloges pneumatiques, 170. — *Certificat d'addition* : 116210. Disposition et réunion d'horloges dites : horloges d'alarme. — Collin, 173.

2. Appareils de physique et de chimie, appareils frigorifiques. — 135868. Procédés et appareils pour la transformation soit en travail, soit en électricité, de la chaleur fournie par une source à basse température. — Leblanc, 150. —

135888. Compteur d'électricité. — Deprez et Carpentier, 151. — 135932. Perfectionnements aux machines électromagnétiques. — Lamar, 154. — 135935. Appareils à produire la glace. — Société anonyme à capital variable : Le Froid, 155. — 136027. Réflecteur magique. — Astel, 162. — 136036. Lampe électrique à doigt régulateur et à charbon sans fin. — Million, Duport, Bredin et Troubat, 163. — 136060. Perfectionnements aux piles thermo-électriques. — Carpentier, 165. — 136080. Machine électro-dynamique. — Pilleux, 166. — 136088. Perfectionnements dans les lampes électriques. — Edison, 167. — 136091. Procédé d'établissement des contacts électriques entre les fils d'un câble. — Charpentier, 167. — 136099. Perfectionnements dans la production artificielle du froid. — Tessie du Motay et Rossi, 168. — 136100. Perfectionnements dans la composition des liquides employés dans les piles électriques. — Reynier, 168. — *Certificat d'addition* : 120573. Régulateur pour la lumière électrique. — De Mersanne, 171. — 132978. Lampe électrique à combustion alternative des charbons. — Tommasi, 171. — 134631. Appareil d'éclairage électrique. — Pilleux, 173.

3. Appareils de médecine et de chirurgie. — 135959. Procédé d'inhalation des substances goudronneuses, etc. — Cornelis, 157. — 136057. Lime électrique pour le traitement des cors aux pieds, etc. — Godchaux, 164.

4. Télégraphie. — 135873. Nouveau téléphone. — Maiche, 150. — 136114. Appareil automatique transmetteur de signaux. — Bartelous, 169.

5. Poids et mesures et instruments de mathématiques. — 135902. Instrument de géodésie. — Bichon, 152.

XIII. CÉRAMIQUE.

2. Poteries, faïences, porcelaines. — *Certificat d'addition* : 135303. Appareils propres à obtenir mécaniquement certains objets céramiques. — Simons, 172.

3. Verrerie. — 135082. Système de fours jumeaux, applicable à la verrerie. — Gobbe, 158. — 136075. Système de transport des bouteilles de la place de l'ouvrier au four à recuire. — Berard, 166.

XIV. ARTS CHIMIQUES.

1. Produits chimiques. — 135882. Fourneau à chaleur concentrée pour lessive et cuisson. — Delille, 151. — 135948. Perfectionnements aux appareils à filtrer. — Brandt, 156. — 135954. Système de production de l'oxygène. — Brin (les sieurs), 156. — 135972. Appareil de carbonatation. — Ricard, 158. — 135977. Perfectionnements dans la fabrication de la soude, etc. — Pechiney et comp., 158. — 136043. Exploitation et utilisation de propriétés nouvelles reconnues à la magnésie. — Vadot (les sieurs), 161. — 136022. Moulin applicable à la division de toutes espèces de graines, etc. — Les fils de Peugeot frères (Société), 161. — 136086. Perfectionnements dans l'application des silicates à la peinture. — Fruchart, 167. — *Certificats d'addition* : 110376. Perfectionnements dans la fabrication des sulfates de soude et de potasse. — Jones et Walsh, 173. — 123966. Appareil à l'usage d'épuisement des eaux ammoniacales, etc. — Czechowicz, 174. — 129930. Application nouvelle des injecteurs ou extracteurs à jet de vapeur pour retirer des gaz les produits utiles. — Chevalet, 172.

3. Poudres et matières explosibles. — 135924. Machine à grenier la poudre de guerre. — Gruson, 154.

4. Corps gras, bougies, savons, parfumerie. — 135379. Perfectionnements aux burettes pour le pesage des huiles. — Audibert, 150.

5. Essences, cires, résines, caoutchouc. — 135901. Système de fermeture à baronnette avec arrêt pour bidons, tonnes, etc. — Cua et comp. (Société), 152. — 135980. Utilisation des résidus dans la distillation des pétroles. — Delannoy et Lézy d'Halluin, 158. — 136122. Préparation d'un produit dérivé des bitumes, dit : asphaltine. — Lancelot, 170.

6. Sucres. — 135862. Toile métallique pour turbines. — Weill et Dreyfus (Société), 149. — 136052. Système d'admission et d'édution centrales directes par les couvercles de vases mobiles sur charnières. — Société par actions pour la construction de machines à Prague, 164. — *Certificat d'addition* : 130299. Appareil de diffusion continue pour l'extraction du sucre de la betterave. — Perret et Charles, 173.

7. Boissons. — 135969. Boisson dite : coco national. — Roure, 157. — 136035. Perfectionnements dans les appareils à tourailler ou dessécher le malt. — Marbeau, 167. — *Certificat d'addition* : 122564. Perfectionnement aux appareils pour boissons gazeuses. — Mendillot fils, 173.

8. Vin, alcool, éther, vinaigre. — 135865. Système de distillation mécanique. — Deprez, 149. — 135876. Assemblage de la manche à filtrer les vins sur la cuvette. — Vigouroux, 150. — 136023. Perfectionnements aux enveloppes de bouteilles et à leur fabrication. — Châtellun, 162.

9. Substances organiques, alimentaires et autres, et leur conservation. — 135878. Appareil pour la conservation des produits alimentaires, etc. — Robert, 150. — 135934. Procédé de conservation de la viande, etc. — Société anonyme à capital variable : Le Froid, 155. — 135994. Perfectionnement dans les appareils pour enlever l'air des boîtes de fer-blanc, bocaux, etc. — Dolby, 159. — 136002. Emploi de vases pour l'évaporation des matières organiques ou inorganiques, pour la conservation des vivres, etc. — Practorius, 160. — 136029. Sel aromatique pour la table et la cuisine. — Mougin, 162. — 136049. Procédé pour conserver la viande fraîche. — Wickersheimer, 164. — 136056. Procédé méthodique de préparation et de conservation des fleurs, feuillages, etc. — Errani et Breteau, 164. — 136081. Mode de bouchage de bouteilles,

etc. — Saumon veuve et fils aîné (Société), 166. — 136107. Confection spéciale de terrines et pâtes froides de grives. — Honhoure (dame veuve) et Tarrou (dame), 168. — *Certificat d'addition* : 130364. Procédés pour conserver les cadavres, les animaux morts, etc. — Wickersheimer, 173.

XV. ÉCLAIRAGE ET CHAUFFAGE.

2. Gaz. — 135934. Perfectionnements aux appareils à carburer le gaz d'éclairage. — Kidd, 154. — 135946. Perfectionnements dans les appareils pour produire, distribuer et emmagasiner l'hydrogène. — Atkins, 155. — 135973. Tuyau ascendant de cornue à gaz. — Renaux 158. — 135983. Rhéophore automatique pour le gaz. — Longin, 158. — 136016. Appareil pour laver physiquement et chimiquement le gaz d'éclairage, etc. — Chevalet, 161. — 136125. Perfectionnements à la lampe Bunsen. — Terquem et Stutz, 170. — *Certificats d'addition* : 117899. Robinets à gaz permanent. Caron, 172. — 120198. Compteur à gaz. — Falconetti, 174. — 134722. Fer à souder au gaz. — Quesnel, 173. — 133377. Compteur perfectionné à niveau constant. — Rodberg, 172.

3. Combustibles et appareils de chauffage. — 135870. Perfectionnements dans les chauffages au gaz. — Müller, 150. — 135981. Cheminée à chapeau coupe-air. — Martal, 158. — 136082. Fourneau à foyer variable. — Chambrette, 166. — 136112. Poêle calorifère. — Sotta et Carmine (Société), 169.

XVI. HABILLEMENT.

1. Mercerie, ganterie, lingerie, fleurs et plumes. — 135952. Velours à jour avec fond satin, taffetas, etc. — Rave, 156. — 135984. Nouvelle coupe de gants. Calvat, 158. — 135998. Application de la peinture sur canevas, remplaçant l'échantillonnage. Jumelin, 159. — 136017. Perfectionnements aux boutons de chemises, etc. — Hirsch, 161. — 136030. Fabrication mécanique des ardoises pour boucles. — Warin, 162. — 136149. Boîte destinée au classement, au transport, etc., des buscs de corsets. — Lousset, Cauvin et comp. (Société), 170. — *Certificats d'addition* : 134032. Fermeture de chemises sans boutons ni boutonnières. — Gullon-Mazuel, 173. 134401. Fleurs artificielles en fils d'or et d'argent. — Lopyès Dias, 173.

3. Vêtements, chapellerie. — 136097. Fabrication d'une boutonnière métallique. — Dutel, Gaillard, Moreau et dame Engström, 168. — 136103. Application de fermeture pour les poches de paletots, pantalons, gilets, etc. — Brison, 168. — *Certificat d'addition* : 132284. Chemise remplaçant les bretelles. — Dolbeau, 171.

4. Chaussures. — 135903. Bottine de chasse. — Bouffart, 152. — *Certificat d'addition* : 96851. Introduction de moyens mécaniques dans la fabrication des sandales. — Bergerot, 173.

XVII. ARTS INDUSTRIELS.

1. Peinture, dessin, gravure et sculpture. — 136034. Plaque ou cliché flexible pour la décoration, l'impression, etc. — Day, 164. — 136113. Papier autographe pour la reproduction sans presse. — Aubord, 169.

3. Photographie. — 136032. Procédé de peinture sur toile, des photographies dit : linéographie. — Dutkiewicz (del) et Deconlle, 162. — 136043. Application du papier tissu à la photographie. — Dupays, 163. — 136077. Application de la couleur en photographie. — Favre, 166.

4. Musique. — 135908. Clavier muet. — Angenschmidt, 153. — 135949. Lyre porte-musique. — Rochez (abbé), 156. — 135956. Perfectionnements dans les instruments de musique. — Chinnock et Bennett, 156. — 135988. Perfectionnements dans la fabrication des pianos. — Érard (dame veuve), 159. — 136145. Régulateur automatique pour boîtes à musique. — Johann, 169.

5. Bijouterie et orfèvrerie. — Fabrication de porte-mousquetons. — Ducat, 152. — 135909. Chaîne grecque. — Lavavasseur, 153. — 135916. Fermeture de bracelet. — Des plantes, 152. — 135945. Chaîne de bijouterie. — Lavavasseur, 156. — 136140. Nouveau mode de fabrication du bijou serpent. — Dupont, 169.

XVIII. PAPETERIE.

1. Pâtes et machines. — 136018. Perfectionnement dans les moulins destinés à réduire le bois en pâte, et applications. — King, 161. — 136041. Séchage de papiers et feutres. — Reix, 163. — 136055. Transformation des algues marines, etc., en pâte à papier. — Gorges, 164.

2. Articles de bureau pressés à copier, reliure. — 135893. Porte-feuille classe-ports. — Binnechère et Cochar, 152. — 135943. Tampon buvard. — Castilhac et Maurel, 155. — 135947. Porte-livres. — Eppeler, 156. — 135976. Système de montres et réveils presse-papier. — Joye et Ablitzer, 158. — 136060. Tampon humide ferment et collant instantanément les enveloppes de lettres. — Brossard, 165. — *Certificats d'addition* : 120342. Mouleur pour copie de lettre. — Carnaire, 174. — 133531. Machine à marquer, timbrer, oblitérer les lettres. — Leavitt, 172.

XIX. CUIRS ET PEaux. — TANNERIE ET MÉCISSERIE. — CORROIERE.

135867. Nouvelle matière propre à tanner et conserver les peaux. — Lacroix et Beller, 150. — 136900. Perfectionnements dans le tannage des peaux. — Grant (baron), 152. — 136046. Procédé d'extraction du tannin. — Gondolo, 163. — 136109. Nouvelle facture de reliefs sur peaux, cuirs, toiles et tissus. — Charton, 169. — *Certificat d'addition* : 135867. Nouvelle matière à tanner et à conserver les peaux. — Lacroix et Beller, 174.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX

ACTES ADMINISTRATIFS

Ministère des postes et des télégraphes.

Un concours pour le surnumérariat aura lieu le jeudi 11 novembre 1880 au chef-lieu de chaque département.

Peuvent y prendre part les jeunes gens de 17 à 25 ans sans infirmités, ainsi que les instituteurs, les militaires et tous les fonctionnaires publics comptant cinq années de services rendus à l'État et âgés de moins de trente ans.

Ministère des postes et des télégraphes.*Avis au public.*

Les demandes en obtention de lignes télégraphiques d'intérêt privé doivent être adressées :

A Paris et dans le département de la Seine, au ministre des postes et des télégraphes directement ;
Dans les départements, au ministre des postes et des télégraphes par l'intermédiaire des préfets.

Aux termes du décret du 13 mai et de l'arrêté du 20 mai 1879, les concessionnaires de fils d'intérêt privé contribuent aux frais de premier établissement à raison de :

250 francs par kilomètre de ligne aérienne spéciale ;

125 fr. par kilomètre de fil posé sur appuis existants.

Le montant de la part contributive aux frais de premier établissement des lignes souterraines est, en moyenne, de 750 francs par kilomètre de fil isolé ; il peut varier, toutefois, suivant les difficultés spéciales à chaque cas particulier.

Les frais annuels d'entretien sont de :

20 francs par kilomètre de ligne aérienne spéciale ;
12 francs par kilomètre de fil posé sur appuis existants ;

60 francs par kilomètre de fil souterrain.

Les permissionnaires pourvoient eux-mêmes à l'acquisition, à l'installation et à l'entretien des appareils nécessaires au fonctionnement de leurs lignes.

Le droit à percevoir par voie d'abonnement annuel pour l'usage des lignes d'intérêt privé qui fonctionnent en dehors du réseau de l'État est fixé comme suit :

Par poste télégraphique correspondant, 25 francs.

Par kilomètre de fil et par an pour les vingt premiers kilomètres, 50 francs.

Par chaque kilomètre au-dessus de vingt kilomètres, 25 francs.

Les fils d'intérêt privé qui ont pour but de relier un établissement particulier à un bureau télégraphique de l'État ne sont pas soumis à ce droit d'usage, mais les télégrammes transmis par ces fils sont taxés d'après le tarif ordinaire.

Les bureaux d'intérêt privé de toutes catégories sont desservis par les agents particuliers des permissionnaires et sous réserve du droit de contrôle de l'État.

L'emploi des téléphones est soumis à une autorisation spéciale et à des règles particulières relatives au mode d'établissement des fils que ces appareils sont appelés à desservir.

Les frais d'entretien et les droits d'usage afférents aux lignes téléphoniques sont d'ailleurs les mêmes que ceux indiqués ci-dessus pour les lignes télégraphiques ordinaires.

Préfecture des Alpes-Maritimes.

Demande en concession d'une Mine de charbon sur le territoire de la commune d'Ascros, arrondissement de Puget-Théniers.

Par une pétition sans date, la Société anonyme des mines du Var, dont le siège est à Nice, rue Garnier, n° 8, sollicite une concession de mine de charbon sur le territoire de la commune d'Ascros, arrondissement de Puget-Théniers.

Préfecture de la Dordogne.

Demande en concession d'une Mine de fer.

Par une pétition en date du 19 avril 1880, M. Léon Fonbeney, ancien capitaine au long cours, domicilié au bassin de Couze, commune de Lalinde, sollicite une concession de mine de fer sur le territoire des communes de Saint-Capraise, Baneuil et Cause-de-Clérans, arrondissement de Bergerac (Dordogne).

Demande en concession d'une Mine de manganèse.

Par une pétition en date du 5 juillet 1880, Mlle

Marie-Françoise Chabrol, demeurant à Périgueux, sollicite une concession de mine de manganèse sur le territoire des communes de Javerlhac, le Bourdeix, Saint-Martin, Saint-Martial-de-Valette et Nontron, arrondissement de Nontron, département de la Dordogne.

Par une pétition en date du 5 juillet 1880, Mlle Marie-Françoise Chabrol, demeurant à Périgueux, sollicite une concession de mine de manganèse sur le territoire de la commune de Saint-Martin de Fressengeas, arrondissement de Nontron, département de la Dordogne.

Préfecture du département du Var.

Par une pétition en date du 12 juillet 1880, M. Léonce Bonfils, négociant, domicilié et demeurant à Brignoles, sollicite une concession de mines de charbon, sur le territoire de la commune de Saint-Maximin, arrondissement de Brignoles.

ADJUDICATIONS

Ministère de l'Agriculture et du Commerce.

ÉTABLISSEMENT DE TROIS DÉPÔTS DE DYNAMITE.

Par décret du Président de la République française, le directeur des mines et fonderies de Pontgibaud est autorisé à établir, dans les conditions énoncées au décret, trois dépôts de dynamite, savoir :

1° Un dépôt de 1^{re} catégorie à la mine de Rosiers, commune de Saint-Pierre-le-Chastel ;

2° Un dépôt de 2^e catégorie à la mine de Brousse, commune de Bromont-Lamothé ;

3° Un dépôt de 1^{re} catégorie à la mine de Pranal, partie sur la commune de Bromont-Lamothé, partie sur celle de Chapdes-Beaufort.

Voir pour les conditions d'établissement de ces dépôts l'*Officiel* du 30 juin 1880.

Ministère de la Marine.

Concession d'un chemin de fer de Dakar à St-Louis (Sénégal).

Un concours est ouvert au ministère de la marine et des colonies pour la concession à titre définitif d'un chemin de fer de Dakar à Saint-Louis, et à titre éventuel d'une voie d'embranchement sur Médine.

Seront seules admises à concourir les Compagnies ayant fait exécuter des travaux analogues à ceux qui font l'objet de la présente concession.

Préfecture de la Seine.

La ville de Paris vient de publier le cahier des charges du concours ouvert pour la construction et l'installation des moteurs et des pompes à établir dans l'usine projetée à Ivry.

On sait qu'il s'agit d'élever par vingt-quatre heures 85,000 mètres cubes d'eau dans un nouveau réservoir à créer à Villejuif.

La hauteur d'ascension variera de 25 à 30 mètres, suivant l'étiage.

Un plan annexé au programme indique la forme et l'étendue des terrains acquis à cet effet par la ville de Paris.

L'usine comprendra de six à huit machines élévatoires entièrement distinctes, pouvant fonctionner chacune isolément.

La vitesse des pistons des grandes pompes élévatoires ne doit pas dépasser 1 m. 20 par seconde et les soumissionnaires doivent garantir un maximum de consommation de vapeur.

Pour les détails de l'adjudication, consulter le cahier des charges qui se trouve à la Préfecture de la Seine, Direction des travaux. (Service des eaux.)

Hôtel de Ville d'Angers.

Samedi 6 novembre, 1 heure. — Artillerie. Atelier de construction d'Angers.

Travaux de couverture à exécuter pour l'installation de l'atelier de construction (3^e partie).

Charente.

Mercredi 3 novembre, 1 heure. — Chemin de fer de Quéroy à Nontron.

Construction de 17 maisons de garde.

Charente-Inférieure.

Mercredi 10 novembre, 1 heure. — Port de Marennes.

Construction d'une écluse à sas et amélioration du canal maritime.

Gironde.

Vendredi 5 novembre 1 h. 1/2. — Port de Bordeaux.
Fourniture de 2,100 tonnes de charbon de Cardiff.

Indre-et-Loire.

Samedi 6 novembre, 2 heures. — Chemin de fer de Port-de-Piles à Preuilly, 3^e lot.

Exécution des terrassements et ouvrages d'art de la partie comprise entre le profil 218 (près la limite des communes du Grand-Pressigny et Chammussay) et le profil 320 plus 35 mètres (fin de la ligne à Preuilly), sur une longueur de 10,235 mètres.

Loire-Inférieure.

Mardi 2 novembre, 1 heure. — Chemin de fer de Châteaubriant à Rennes avec embranchement sur Vitré.

Adjudication des fournitures de matériaux et travaux nécessaires pour la construction des gares et stations de Rethiers, le Theil, Janze, Corps-Nuds, Saint-Armel et Vers.

Pas-de-Calais.

Samedi, 6 novembre, 2 h. RIVIÈRE D'AA. — Reconstruction du pont de la Bistade.

Dordogne.

Mercredi, 3 novembre, 2 h. CHEMIN DE FER DE QUÉROY A NONTRON. — Construction de 17 maisons de garde.

Rhône.

Mercredi, 3 novembre, 2 h. SERVICE SPÉCIAL DU RHONE. — Amélioration du Rhône entre Lyon et la mer. Amélioration entre Ampuis et Charvay.

Deux-Sèvres.

Judi 11 novembre, 1 heure. — Chemins de fer exécutés par l'État. — Ligne de Poitiers à Bressuire. Construction des 53 maisons de garde du chemin de fer de Poitiers à Bressuire, pour la partie comprise entre Neuville et Bressuire, sur une longueur de 71 kilom. 138 m.

Chemins de fer du Midi.

Mardi 9 novembre, 9 h. 1/2.

LIGNE DE TOULOUSE A BAYONNE.

Adjudication de travaux d'établissement d'une déviation provisoire de la voie à Sarrouilles, entre les points kilométriques 449,278 08 et 450,766 50.

M. les entrepreneurs sont informés qu'ils pourront être admis à faire des propositions pour l'exécution des travaux d'établissement d'une déviation provisoire de la voie, à Sarrouilles, entre les points kilométriques 449,278 08 et 450,766 50 de la ligne de Toulouse à Bayonne.

La dépense totale est comprise entre les sommes de 143,000 francs et 183,000 francs.

Mardi, 16 novembre, 9 h. 1/2. GARE D'HENDAYE. — Adjudication des travaux pour l'achèvement de la gare définitive.

FORMATIONS ET DISSOLUTIONS DE SOCIÉTÉS

Paris. — Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ MARBRIÈRE DES PYRÉNÉES-ORIENTALES, rue de Lancry, 10. — Durée : 50 ans. — Capital : 3,500,000 fr. — Acte du 29 août 1880. — J. g. d. A.

Paris. — Modification des statuts de la Société anonyme dite SUCRERIE CENTRALE D'ESTRÉE-BLANCHE (Pas-de-Calais), rue de Berry, 28. — Délib. du 10 janv. 1880. — D.

Paris. — Formation de la Société en nom collectif LANGLOIS et LEBLANC, entrep. de maçonnerie, rue de Flandre, 28. — Durée : 9 ans. — Capital : 200,000 fr. — Acte du 28 août 1880. — J. g. d. A.

Paris. — Modification du siège social de la COMPAGNIE CONTINENTALE DES EAUX, transféré rue de Hanovre, 8. — Délib. du 22 mars 1880. — A. P.

Le Mans. — Formation de la Société en commandite ROYAU, DE ROLLAND et C^{ie}, fab. de chandelles et de bougies par procédé breveté. — Durée : 50 ans. — Cap. : 100,000 fr., dont moitié en commandite. — Acte du 5 août 1880.

Avignon. — Formation de la Société anonyme dite

- SOCIÉTÉ DU CANAL DE PIERRELATTE ET EXTENSIONS.** — Durée : 99 ans. — Cap. : 6,000,000 de fr. — Acte du 26 juillet 1880.
- Paris.** — Formation de la Société en commandite MIGNIOT et C^{ie} (commerce de la houille), rue de Londres, 13. — Durée : 10 ans. — Cap. : 150,000 fr. dont 100,000 fr. en commandite. — Acte du 2 septembre 1880. — D.
- Paris.** — Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PEIGNAGE ET DE FILATURE DE LAINE avec siège administratif, boul. Poissonnière, 27, et siège d'exploitation à Amiens. — Durée : 50 ans. — Cap. : 1,500,000 fr. — Acte du 21 août 1880. — A. P.
- Paris.** — Dissolution, à partir du 19 août 1880, de la Société anonyme des CHARBONNAGES DU ROANNAIS, rue Le Peletier, 35. — Liquid. : MM. Blanchard, Seltenmeyer et Leercf. — Délib. du même jour. — A. P.
- Paris et Le Petit-Bry.** — Modification des statuts de la Société anonyme des BRASSERIES MODERNES. — Siège social transféré du Petit-Bry à Paris, avenue de l'Opéra, 30. — Cap. : porté à 2,145,000 fr. — Acte du 20 août 1880. — A. P.
- Paris.** — Dissolution, à partir du 1^{er} sept. 1880, de la Société veuve Tencé et fils, fab. de produits chimiques, rue des Boulets, 64. — M. Tencé continue seul. — Acte du même jour. — G. T.
- Paris.** — Formation de la Société en commandite F. LE COULTEUX et Cie (vente des creusets de plumbagine dits Morgan's patent, commission et représentation), boul. Denain, 7. — Durée : 8 ans. — Cap. : 50,000 fr., dont moitié en commandite. — Acte du 16 sept. 1880. — J. g. d'A.
- Paris.** — Modification des statuts de la COMPAGNIE FRANÇAISE DU CENTRE ET DU MIDI POUR L'ÉCLAIRAGE AU GAZ, rue de Grammont, 19. — Délib. du 2 sept. 1880. — J. g. d'A.
- Paris.** — LA COMPAGNIE ANONYME DU CHEMIN DE FER DU TRÉPORT, rue Louis-le-Grand, 25, ci-devant, et actuellement boul. de la Madeleine, 17. — J.-c. : M. Hervieu. — S. : M. Beaujeu. — Faillite.
- Paris.** — Formation de la Société anonyme dite COMPAGNIE GÉNÉRALE DES MANUTENTIONS CIVILES (toutes opérations relatives à la meunerie et à la boulangerie), rue de Crimée, 221, provisoirement rue de Richelieu, 104. — Durée : 30 ans. — Cap. : 1,000,000 de fr. — Acte du 13 sept. 1880. — J. g. d'A.
- Paris.** — Formation de la Société ANONYME DES MINES DE PLOMB ARGENTIFÈRE DE LÖTSCHEN, rue de Londres, 13. — Durée : 50 ans. — Cap. : 800,000 fr. — Acte du 13 sept. 1880. — D.
- Paris.** — Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ GÉNÉRALE FRANÇAISE DES CHARBONNAGES DE LA HAUTE-RHÖEN (Allemagne), rue Rossini, 1. — Durée : 99 ans. — Cap. : 12 millions de francs. — Acte du 25 août 1880. — G. T.
- Paris.** — Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ DES ENGRAIS CHIMIQUES DE LA VILLETTE ET GUANOS DISSOUS, rue de Thionville, 6. — Durée : 50 ans. — Cap. : 600,000 fr. — Acte du 1^{er} sept. 1880. — A. P.
- Paris.** — Modification des statuts de la SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DES CHARBONS FRANÇAIS, rue Le Peletier, 35, autrefois rue Neuve-des-Mathurins, 19, et autorisation d'emprunter 500,000 fr. pour solder l'acquisition des mines des charbonnières et du Désert (Loire). — Acte du 7 sept. 1880. — A. P.
- Paris.** — Modification des statuts de la SOCIÉTÉ ANONYME DES FORGES DE MONTAIGNE, rue de Provence, 11, précédemment boul. Voltaire, 34. — Acte du 16 sept. 1880. — D.
- Paris.** — Dissolution, à partir du 24 juillet 1880, de la Société MALLET frères, fab. de produits chimiques, boul. de la Villette, 52. — Liquid. : M. Paul-Alfred Mallet. — Actes des 11 et 18 sept. 1880. — J. g. d'A.
- Paris.** — Formation de la SOCIÉTÉ ANONYME DES JOUILLÈRES DE RONGÈRE, DE FOSSE ET DE LA GAUDIERE, avenue de l'Opéra, 30. — Durée : 60 ans. — Cap. : 3,000,000 de fr. — Acte du 9 sept. 1880. — A. P.
- Paris.** — COMPAGNIE GÉNÉRALE DE REMORQUAGE A VAPEUR ET PÊCHE DE LA BAIE DE SOMME, rue des Colonnes, 3. (Acte s. s. p., 11 mai.)
- Paris.** — Formation de la Société en commandite C. BOSKI et C^{ie} (desagrégation, flature et teinture de la flusse de Ramie), rue Le Peletier, 32, à Paris, avec faculté de transporter le siège social à Montreuil-sous-Bois, rue de Paris, 152. — Durée : 3 ans. — Cap. : 600,000 fr. fournis par la commandite. — Acte du 14 sept. 1880. — G. T.
- Paris.** — Formation de la Société civile dite SOCIÉTÉ NATIONALE D'EXPLOITATIONS DE MINES, rue Grange-Batelière, 16. — Durée non déterminée. — Cap. : 60 millions de fr. — Acte du 22 septembre 1880.
- Soc. générale des charbons français.** rue Le Peletier, 35, Procès-verbal, 7 sept.
- Paris.** — Formation de la Société en nom collectif MARIE frères (produits chimiques), rue du Temple, 43. — Durée : 10 ans. — Cap. : 196,000 fr. — Acte du 22 sept. 1880. — J. g. d'A.
- Paris.** — Dissolution, à partir du 1^{er} oct. 1880, de la Société GAILLARD et HAILLOT, constructeurs d'appareils de chauffage, séchage et ventilation et tout ce qui concerne la blanderie, faub. Saint-Denis, 132. — Liquid. : M. Haillet. — Acte du 20 sept. 1880. — D.
- Paris.** — Modification des statuts de la Société des PRODUITS CHIMIQUES DU SUD-OUEST, rue de Provence, 11, précédemment boul. Voltaire, 34. — Acte du 16 septembre 1880. — D. du 30 septembre 1880.
- Paris.** — Modifications. — Soc. des produits chimiques du Sud-Ouest, boul. Voltaire, 34. — Acte M^{re} Jozon, not., 16 sept.
- Paris.** — Houillères de Rongère, de Fosse et de la Gaudière, av. de l'Opéra. (Acte) s. s. p. 28 juillet.)
- Paris.** — Formation de la Société en commandite MATHÉY, LEBEL et C^{ie}, fab. de produits chimiques et pharmaceutiques, rue Beaubert, 23. — Durée : 7 ans. — Cap. : 100,000, dont fr. 10,000 fr. en commandite. — Acte du 7 oct. 1880. — J. g. d'A.
- Paris.** — Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ DES MINES DE SERIPHOS ET DE SPILIAZEZA (au Laurium, Grèce), boul. Haussmann, 30. — Durée : 50 ans. — Cap. : 7,000,000 de francs. — Acte du 15 septembre 1880. — J. g. d'A.
- Paris.** — Formation de la Société anonyme L'AZOTE (extraction de l'air et fertilisation des terres en les rendant assimilables par les moyens indiqués par M. Tellier), rue de la Pépinière, 7. — Durée : 50 ans. — Cap. : 200,000 fr. — Acte du 11 sept. 1880. — J. g. d'A.
- Paris.** — Modification des statuts et de la dénomination de la Société anonyme dite COMPAGNIE NOUVELLE DES MINES DE BOZON devenue COMPAGNIE GÉNÉRALE D'ÉCLAIRAGE, avec le sous-titre de raffinerie d'huile de pétrole de l'Estérel, près Fréjus (Var). — Délib. du 10 septembre 1880. — A. P.
- Paris.** — Modification de la Société en commandite Tournès et C^{ie} (expl. des mines en Italie), rue Laflitte, 43, devenue société civile en commandite par action E. TOURNÈS et C^{ie}, dite SOCIÉTÉ CIVILE DES MINES DE LA GALLINARIA. — Durée illimitée. — Cap. : 400,000 fr. — Acte du 24 sept. 1880. — J. g. d'A.
- Les Lilas.** — Modification de la raison sociale de la Société en commandite COUENNE-HATIER et C^{ie}, fab. de produits réfractaires, avenue du Garde-Chasse, 8 et 8 bis, qui sera désormais DELAGARDE COUENNE-HATIER et C^{ie}.
- Courbevoie.** — Formation de la Société en nom collectif F. BOURGIRE, SCHULER et DRIN (blanchissage et apprêt des étoffes, etc.), rue de l'Industrie, 16, et quai de Seine, 8. — Durée : 10 ans. — Cap. : 1,000,000 fr. — Acte du 15 sept. 1880. — J. g. d'A.
- St-Denis.** — Dissolution, à partir du 10 sept. 1880, de la Société A. CHAILLY et P. BASTARD (huiles et graisses industrielles), rue des Ursulines. — Liquid. : M. Chailly. — Acte du 14 sept. 1880.
- Bar-sur-Seine.** — Formation de la Société en commandite par actions, V. CHARBONNIER et C^{ie}, dite verrieres et cristalleries de Bar-sur-Seine. — Durée : 30 ans. — Cap. : 300,000 fr. — Acte du 12 août 1880.
- Lyon.** — Formation de la Société en nom collectif GONIN et PIALOUX (tissage mécanique du velours et de la peluche), à l'Arbresle. — Durée : 12 ans et demi. — Cap. : 58,000 fr., les immeubles et les métiers à tisser. — Acte du 28 août 1880.
- Lyon.** — Dissolution, à partir du 10 août 1880, de la Société veuve GONIN et PIALOUX (tissage de velours), à l'Arbresle. — Acte du 28 août 1880.
- Lyon.** — Dissolution, à partir du 12 sept. 1880, de la Société COOPÉRATIVE ET ANONYME DE BOULANGERIE ET GRAINETERIE DE MILLERY. — Liquid. : MM. Marin, Thevenet, Nesme, Deyrieux et Ogier. — Délib. du 12 sept. et acte du 16 sept. 1880.
- Lyon.** — Formation de la Société en commandite BRIGNON PATRY et C^{ie} (spécialité de boulons, pièces de forges, etc.) à Givors. — Durée : 6 ans. — Cap. : 200,000 fr. fournis par la commandite. — Acte du 30 septembre 1880.
- Marseille.** — Formation de la Société en commandite J. DEISS et C^{ie}, fab. de sulfure de carbone, au faubourg de la Capelette. — Durée : 10 ans. — ap. : 101,800 fr., dont 75,000 fr. en commandite. — Acte du 28 juillet 1880.
- Lille.** — Modification de la Société en commandite COLOMBIER, petit-fils de COLOMBIER-BATTEUR, fabrication de toiles, blanchisserie des toiles et des fils, tissage mécanique et flature de lin, rue de Paris, 131, dont le capital a été réduit de 2,000,000 de fr. à 1,650,000 fr. par le retrait de trois des associés commanditaires. — Acte du 15 sept. 1880.
- Saint-Etienne.** — Formation de la Société anonyme de la TEINTURERIE STÉPHANOISE (expl. des brevets et d'usines de teinturerie), rue des Trois-Meules, 19. — Durée : 30 ans. — Cap. : 1,650,000 fr. — Acte du 6 août 1880.
- Valenciennes.** — Modification de la Société en nom collectif STIÉVENARD et C^{ie}, fab. de sucre, à Monchy-Hunières (Oise), avec siège social à Valenciennes, devenue en commandite à l'égard de tous les associés autres que M. Stiévenard. — Cap. réduit de 295,000 fr. à 157,500 fr. et prorogation du 1^{er} juin 1882 au 1^{er} juin 1886. — Actes des 15, 20 et 25 sept. 1880.
- Reims.** — Dissolution, à partir du 6 sept 1880, de la Société V. ROGÉLET, J. HOUZEAU et C^{ie}, fab. de sels de potasse. — Acte du 10 sept. 1880.
- Besançon.** — Formation de la Société en nom collectif FLAGET, GÉRARD et Cie (expl. de l'usine, dite Verrerie de Montferrand. — Durée : 6 ans. — Cap. : 460,000 fr. — Acte des 11 et 13 sept. 1880.
- Roubaix.** — Formation de la Société en nom collectif Jean-Baptiste BAYARD et NEVEU (tissage des dessins pour métiers Jacquart, fab. de cylindres de pression pour flature, etc.), rue Nationale, 4. — Durée : 10 ans. — Acte du 15 sept. 1880.
- Boulogne-sur-Mer.** — Formation de la Société à responsabilité limitée dite COMPAGNIE ANGLO-FRANÇAISE DE TRAMWAYS, THE ANGLO-FRENCH TRAMWAYS COMPANY LIMITED (construction et exploitation de tous tramways en France), avec siège à Londres, 37, Walbrook, et à Boulogne-sur-Mer. — Cap. : 1,250,000 fr. — Acte des 10 sept. 1872 et 28 juillet 1880.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE
France.

Charbon. — Nous constatons, dans le Nord et le Pas-de-Calais, des prix analogues à ceux de l'année dernière à pareille époque, 12,50 à 13 fr. pour le tout-venant gras et 15 fr. pour le gaz. La gaillette est fortement concurrencée sur le marché de Paris par le charbon anglais, qu'on offre à fr. 28 à quai ou en gare. Ce prix n'empêche pas certains marchands de Paris de réclamer 50 francs pour le charbon rendu en cave.

Dans la Loire, les prix sont tenus et fermes. Un hiver quelque peu rigoureux les ferait hausser.

Fonte et fer. — Les marchés du Nord et de Paris sont en baisse.

On cote le fer marchand à 17 fr. Le fer à plancher maintient avec peine le prix de 18 fr.; et cependant la consommation de Paris augmente tous les jours. La construction absorbe les quantités de fer suivantes :

1879, 7 mois.	17.606.000 tonnes.
1880, —	24.706.000 —

Le fer se répand de plus en plus dans la construction et si les Compagnies de chemins de fer, à l'exemple de la Belgique et de l'Allemagne, introduisaient les traverses en fer, les usines françaises y trouveraient un aliment important pour le trop plein de production qu'elles redoutent pour le plus prochain avenir. Les forges sont occupées et nous ne comprenons pas cette forte tendance à la baisse.

Dans la Loire, les prix sont plus fermes que dans le Nord, mais on s'attend de la tendance que prend le marché, exploité par les grands marchands de fer.

Allemagne.

Charbon. — Les prix, qui fléchissaient en Westphalie, pendant la première quinzaine du mois de septembre, se raffermissent. La convention limitant la production de chaque houillère paraît acceptée pour 1881 par la majorité des exploitants. Il est bon de remarquer que la convention de l'année courante n'a pas entravé la production. La production de la Westphalie, qui était de 9,612,000 tonnes pendant le premier semestre de 1879, atteignait 10,843,000 tonnes pendant l'époque correspondante de 1880. Augmentation de 12 % en faveur de l'année courante.

Les stocks n'ont, malgré cela, pas augmenté.

	Charbon flamant à gaz.	Charbon
Gaillette.	Fr. 9.90 à 10.50	8.00 à 9.5
Tout-venant	7.50 8.50	7.30 8.00
La mise à feu d'environ mille nouveaux fours à cok influence notablement le prix du coke, qui est descendu à fr. 10 à 11 pour le coke industriel, et 12 à 13 pour le coke lavé.		

A Saarbrück, les prix sont :

Luisenthal, 1 ^{re} qualité.	Fr. 14.50
— 2 ^e —	12.00
— 3 ^e —	6.50
Von der Heydt, 1 ^{re} qualité.	13.50
— 2 ^e —	11.50
— 3 ^e —	6.00

Fonte et fer. — La baisse des marchés anglais et belge concurrents de la Westphalie a son contre-coup en Allemagne, malgré les tarifs douaniers protecteurs introduits dans ce pays.

L'espoir qu'on caressait, d'écouler vers l'Amérique le trop plein de la production, ne se réalise pas et l'on s'inquiète de l'augmentation de l'importation anglaise. Les prix ont varié comme suit :

	Mars 1879.	Avril 1879.	Mars 1880.	Sept ^r 1880
Fontede mou-				
lage n° 1. Fr.	72-76	76-80	119-125	93-95
n° 2.	70-72	67-72	114-116	85-88
Tôles.	222-240	219-235	350-375	289
Rails.	475	160	262	212
Fers march.	140	135	260	160

On craint que la baisse ne fasse de nouveaux progrès. Les treilleries et les laminoirs à tôle ont des ordres suivis qui permettent de mieux tenir les prix.

Les sociétés qui ont fait leur spécialité de la fabrication du fil de fer et tôles ont réalisé, pendant la période 1879-1880, des bénéfices permettant des dividendes auxquels on n'était plus habitué depuis longtemps. Il est à craindre qu'il n'en soit pas de même pour 1880-81.

Amérique.

Fonte et fer. — La consommation ne paraît pas se ralentir. On construit de nouvelles voies ferrées; on refait les anciennes en remplaçant, sur les voies principales, les rails de fer par de l'acier. L'exportation du fer vers l'ancien continent ne s'est pas encore notablement ralentie, et l'on considère que le marché européen est à tout jamais acquis aux céréales d'Amérique, pour une notable partie de la consommation. Il en résulte de nouveaux projets de voies ferrées, pour mettre en exploitation les terrains éloignés et incultes. Mais si d'une part la consommation des produits métallurgiques maintient son importance, les forges indigènes, d'autre part, s'organisent pour faire face à la consommation. Dans ce pays de grande activité, de rapide conception, tout va vite. Les chiffres suivants, que nous relevons dans l'Ancre, en donneront une idée.

Le nombre des hauts-fourneaux en feu, qui n'était en 1877 que 259, était, en 1879, 277 et en 1880, 413.

Les Etats-Unis, on le voit, cherchent à s'affranchir des importations de fonte anglaise; et, pour fabriquer les fontes spéciales, n'hésitent pas à s'adresser à l'Algérie, à l'Espagne, d'où ils tirent les minerais nécessaires à la fabrication des fontes Spiegel et Bessemer.

Belgique.

Charbon. — Malgré l'approche de l'hiver et un écoulement normal de la production, les prix, influencés par la baisse sur les fers et par la concurrence westphalienne, ne s'améliorent pas dans le bassin de Liège. On cote 10.50 à 11 fr. le tout-venant, et 48 à 49 fr. la gaillette. Le coke industriel se traite à 15 fr. — A Mons et Charleroi, grande activité; les prix sont plus fermes, mais ne dépassent pas 14 fr. à 11.50 pour le tout-venant et 48 à 22 fr. pour la gaillette, suivant la qualité. Le coke non lavé se cote 15 à 16 fr.

Fonte et fer. — On se ressent de la baisse qu'accuse le marché anglais. Il est difficile de coter les fontes de pays, car il ne se fait pas de marché important au cours actuel. Les fontes anglaises valent moins de 60 fr. à Anvers, ce qui implique un prix analogue pour les fontes indigènes. Le fer marchand paraît pouvoir se traiter à moins de 125 fr. Nous voilà arrivés aux prix désastreux de 1879.

Grande-Bretagne.

Charbon. — Les prix varient peu dans les principaux districts producteurs, et sont plutôt fermes, grâce aux approvisionnements d'hiver et à l'activité qui règne toujours dans les usines métallurgiques.

L'exportation, qui va croissant, contribue à maintenir cette fermeté et semblerait motiver une certaine hausse. Les chiffres suivants nous montrent la progression de l'exportation anglaise pendant les huit premiers mois des trois dernières années.

Exportation anglaise. — Charbon et coke.

8 premiers mois de :	1878	1879	1880
Tonnes.	40.600.000	10.700.000	12.330.000

L'augmentation est, on le voit, de 15 % en 1880.

La France contribue à cette augmentation dans les proportions suivantes :

Importation d'Angleterre en France.

8 premiers mois de :	1878	1879	1880
Tonnes.	2.061.000	2.147.000	2.440.000

On cote à Cardiff :

Charbon à vapeur gras.	Fr. 12.00 à 12.50
Tout-venant.	10.00
Coke pour fonderies.	30.00

A Newcastle :

Gros charbon.	Fr. 12.50 à 13.00
Tout-venant vapeur.	9.50 10
Coke 1 ^{re}	25.00
Coke industriel.	22.00
Tout-venant à gaz.	8.50 à 9.30

Les journaux spéciaux commentent longuement le sinistre de Seaham, qui a coûté la vie à 162 mineurs. Une supplique adressée à la reine d'Angleterre demande la création d'un fonds national de secours, destiné à venir en aide aux victimes de pareils accidents. Les charbonnages auraient, nous semble-t-il, intérêt à assurer la vie de leurs ouvriers auprès de puissantes Compagnies d'assurances qui paieraient, en cas de sinistre, une rente assez élevée pour assurer l'existence de la famille dont le chef aurait disparu.

Fonte et fer. — La production est toujours très active. L'exportation ne s'est pas ralentie, comme le prouvent les chiffres suivants, que nous trouvons dans l'Iron and Coal Trades review, et cependant les prix, qui s'étaient quelque peu relevés, fléchissent de nouveau et se rapprochent ceux extrêmement bas de l'année dernière.

Les prix ont varié comme suit :

Fonte de Middlesbroo :

	1879	1879	1880
	Juin	Septembre	Septembre
N° 4. Schill.	—	43.0	44.0
N° 2.	—	41.6	41.6
N° 3.	36.6	40.0	38.0

Fonte de Glasgow :

Warrants. . . Schill. 42.0 49.6 48.6

Les quantités exportées ont été les suivantes :

Exportation anglaise pendant les 8 premiers mois :

	1878	1879	1880
Tonnes.			
Fonte. Total.	607.000	724.727	1.205.000
Fer et acier. Total.	933.000	968.273	1.500.000
Fonte, fer et acier.	1.540.000	1.693.000	2.705.000

C'est l'Amérique qui a surtout contribué à l'augmentation de l'exportation en 1880.

Elle a reçu, pendant les 8 premiers mois de :

	1878	1879	1880
Tonnes.			
Fonte.	18.540	44.609	537.982
Rails de toute espèce.	594	13.678	159.244

La baisse des prix de vente n'est motivée que par une augmentation relativement peu importante des warrants à Glasgow, environ 160,000 tonnes de plus qu'en 1879, qui donne beau jeu aux spéculateurs.

Paris, 20 octobre 1880.

MONIN.

Métaux, à l'acquitté	0/0 kil.
Cuivre, Chili en barres 1 ^{re} marques. livr. Havre.	161 25
— — — — — marq. ordres.	158 75
— En lingots et plaques.	166 75
— Best Selected.	168 75
— Minéral de Corocoro, les % k.	—
de cuivre contenu.	167 50

Etain Banka. livr. Havre ou Paris.	235
— Billiton.	232 50
— Detroits.	232 50
— Australie.	232 50
— ang. de Cornouailles. livr. Havre ou Rouen.	225
Plomb de prov. div., marq. ordres. livr. Havre.	39
— — — — — Paris.	40
Zinc de Silésie. livr. Havre.	45
— autres bonnes marques.	45
— — — — — Paris.	45

Métaux. — Cuivre : Calme. — Etain : Depuis l'enche- re de Hollande, l'amélioration s'accroît. — Plomb : Mieux tenu. — Zinc : Bien que la consommation du laminé soit satisfaisante, le brut continue à fléchir.	
Sucres bruts (Entrepôt) % kil.	
Titre saccharimétrique 88° net : acquit 7/9.	63 50
— — — — — 10/13.	56 50

Stocks 1880.	166.317 sacs sucres indigènes.
— — — — — 1879.	76.154 sacs.

Sucres blancs, en poudre	
Type n° 3.	59 50
Sucres 99 degrés.	»

Sucres raffinés	
Bonne sorte.	»
Belle sorte.	»
Certificats de sortie, nouveaux.	34 30 à 32 »
— — — — — anciens.	73 50

BOURSE DES VALEURS INDUSTRIELLES

En comparant les cours actuels au cours moyen de l'année dernière, nous trouvons toutes les valeurs de charbonnages en hausse notable. Le rendement de la plupart d'entre elles ne ressortait cependant qu'à 3 %. Il y a, nous le savons, amélioration générale dans la situation des charbonnages, et une légère augmentation des prix de vente acquise; nous ne pouvons néanmoins croire que les bénéfices à réaliser soient doubles de ce qu'ils ont été l'an dernier. Les cours actuels, plus faibles toutefois que ceux du premier semestre de l'année courante, ne nous paraissent pas motivés, à moins qu'on accepte

désormais pour base de capitalisation des valeurs de charbonnages un taux maximum de 3 %.

Les actions des Sociétés métallurgiques et de construction ont vu leurs cours s'améliorer, avec la plus grande activité qui règne dans les usines depuis le commencement de l'année. On espère avec raison des dividendes plus élevés que précédemment. N'oublions pas cependant que les prix des produits métallurgiques et de matériel des chemins de fer s'avisent de nouveau et que les cours actuels pourraient bien ne pas se maintenir pour la plupart de ces valeurs.

Les valeurs Gaz se capitalisent à un taux plus élevé que les charbonnages. Est-ce l'influence des essais d'éclairage électrique? Les résultats ont été cependant favorables à la consommation du gaz; depuis l'électricité, on veut plus de lumière.

Pair	Retenu du dernier exercice.	Cours moyen de l'exercice précédent.	Dernier cours
------	-----------------------------	--------------------------------------	---------------

Transports par terre.

500 30 ..	522 75	Voit. à Paris, j. 7/80...	605 ..
» 25 ..	..	— ant. de j. j. 7/79...	325 ..
500 16 50	1352 75	Omnibus de Paris, j. 7/80.	1230 ..
» 55 ..	..	— act. de jous., j. 7/79	..
500 ..	181 13	Tramw. nord Paris, j. 7/80	130 ..
500 Neant	283 65	— C ^e Générale, j. 7/80.	232 50
500 7 50	..	— C ^e d ^e ép. du Nord, j. 4/78	237 50
500 Neant	161 15	Tramways Sud Paris, j. 7/80	110 ..

Transports par eau.

500 30 ..	573 40	Comp. transatl. j. 7/80..	597 50
500 33 ..	670 30	Messag. marit. j. 6/80..	745 ..
500 25 ..	..	Fraissinet et C ^e , j. 4/80.	517 50
500 50 ..	..	Transp. mar. (S.-g.), j. 5/80	842 50
500 50 ..	..	Navigation mixte, j. 4/80	970 ..
500 25 ..	225 87	Valéry fr. et fils, j. 4/80..	200 ..
500 30 ..	..	Bateaux-Omnibus, j. 5/80.	625 ..

Canaux.

500 29 87	718 ..	Canal de Suez, j. 7/80...	1282 50
500 34 47	..	— Delegations, j. 4/80.	790 ..
..	..	— Part fondateur.....	..

Mines.

500 60 ..	614 06	Malidano, j. 2/80.....	1093 ..
500 60 ..	1259 37	Mokta-el-Hadid, j. 3/80..	1440 ..
200 ..	..	Huelva (Cap.), j. 6/80...	..
» ..	281 83	— jouissance, j. 6/80...	..
.. 15 ..	..	Vieille-Montagne, j. 5/80.	303 ..
500 50 ..	671 57	Laurium, j. 7/80.....	650 ..

Charbonnages.

» 360 ..	12739 30	Aniche, j. 9/80.....	..
» 140 ..	4633 18	Anzin 1/28800*, j. 5/80..	5475 ..
500 56 ..	684 54	Belmez, j. 7/80.....	..
400 45 ..	996 66	Blanzy, j. 2/79.....	1010 ..
500 30 ..	640 50	Bouches-du-Rhône, j. 7/80	625 ..
400 230 ..	8728 57	Bruay, j. 8/80.....	..
» 23200	1085 25	Bully-Grenay, j. 5/80 ..	1698 75
80 80 ..	1578 73	Carmaux, j. 5/80.....	..
500 25 ..	1449 ..	Carvin, j. 8/80.....	..
300 700 ..	24280 ..	Courrières, j. 7/80.....	..
» 25 ..	2754 50	Douchy, j. 7/80.....	3000 ..
1000 175 ..	7448 82	Dourges, j. 5/80.....	..
2500 ..	1185 83	Epinau, j. 5/80.....	1400 ..
3000 120 ..	4483 18	Escarpeille, j. 8/80.....	..
1000 ..	23 99	Ferfay, j. 4/80, ancienne	..
1000 50 ..	70 17	— j. 9/80, nouvelle. . .	..
24000 100 ..	2340 ..	Grand Combe, j. 6/80 ..	2847 50
1000 ..	23226 05	Lens, j. 7/80.....	..
» 10 ..	254 35	Loire, j. 4/80.....	280 50
» 845 36	..	Marles, j. 5/80.....	..
» 42 50	837 45	Montrambert, j. 4/80....	990 ..
» ..	64 42	Rive de Gier, j. 4/77....	59 50
1000 72 ..	1766 05	Roche la M., j. 9/80.....	1870 ..
» 10 ..	217 58	Saint-Etienne, j. 4/80....	280 ..
1000 600 ..	18404 35	Vicoigne-Nœux, j. 5/80.20500	..

Sociétés métallurgiques.

500 Neant.	299 58	Caill et C ^e , j. 7/76.....	300 ..
4/25000 40 ..	747 ..	Commentry, j. 4/3/79....	952 50
» 40 ..	720 57	Creusot, j. 6/80.....	905 ..
4/10000 1250	840 30	Denain-Anzin.....	352 50
500 40 ..	825 40	Firminy (Acier), j. 3/80.	1025 ..
500 30 ..	600 63	Fives-Lille, j. 5/80.....	643 75
500 18 ..	520 40	Fourchambault, j. 4/80..	525 ..
500 10 ..	384 58	Horme, j. 6/80.....	517 50
500/c12 50	336 30	Mar. et ch. fer, j. 12/80	500 ..
4/16000 25 ..	519 79	Chant. Méditer. j. 8/80..	493 75
500 10 ..	204 25	Terre-Noire, j. 7/80.....	303 ..

Sociétés immobilières.

500 35 ..	..	Docks de Marseille, j. 3/80	690 ..
500 Neant	..	Comp. Immobilière, Paris	20 ..
500 28 50	..	Mag. gen. Paris, j. 4/80.	560 ..

Gaz.

250 65 50	1292 25	Gaz parisien, j. 4/80....	1360 ..
» 53 ..	..	Gaz act. de jous., j. 4/8	1080 ..
500 42 50	..	— Lebon, j. 10/80.....	840 ..
500 15 ..	..	— Hugon, j. 4/80.....	340 ..
» 36 ..	..	— Lyon, j. 5/80.....	1500 ..
500 50 ..	..	— Madrid, j. 4/80.....	1480 ..
600 7835 ..	659 73	— Marseille, j. 4/80.....	..
..	..	Electricité Jablochkoff....	..

Filatures.

500 21 65	..	C ^e de l'Ind. lin., j. 4/79	430 ..
500 25 ..	..	Mabery (Somme), j. 9/77	..

Divers.

500 64 ..	1671 92	C ^e gén. Eaux, j. 7/80....	1830 ..
530 122 93	..	Eaux de Vichy, j. 3/80 ..	2800 ..
500 60 ..	..	Salins du Midi, j. 3/80..	1430 ..
500 Neant.	..	Allumettes chim., j. 4/75.	370 ..
500 34 25	..	Richer-Lesage, j. 4/79.	705 50
500 ..	..	Comp. Par. de Vid. et Eng.	345 ..

Pour tous les articles non signés :

Le Directeur-Gérant : AUG. DOUMERC.

IMPRIMERIE CENTRALE DES CHEMINS DE FER. — A. CHAIX ET C^e,
RUE BERGÈRE 20, A PARIS. — 19086-0.

LE GÉNIE CIVIL

REVUE GÉNÉRALE DES INDUSTRIES FRANÇAISES & ÉTRANGÈRES

SOMMAIRE. — I. Emploi du spectroscopie en métallurgie, par M. F. GAUTIER. — La déphosphoration au Congrès métallurgique de Dusseldorf, par M. POURCEL. — Hygiène publique, par M. L. — L'installation du téléphone à Paris, par M. G. STIEGLER. — Quelques mots sur le bassin houiller de Westphalie, par M. DABURON. — Conférence internationale officielle de la propriété industrielle, par M. CH. THIRION. — Société d'encouragement : Conférence sur le photophone Bell, par M. ANT. BRÉGUET. — Conservatoire des arts et métiers. — Perforatrices mécaniques, par M. DELGOBE.

CORRESPONDANCE.

CHRONIQUE. — La Servia, par M. H. COURIOT. — Les nouveaux bateaux

Planche III. — Spectres du métal Bessemer. — Planches IV et V. — Disposition de la Halle de triage et du chevalet en fer du puits Emscher (Westphalie).

du Rhône, par M. A. LÉGER. — Élévation des droits d'entrée sur le fer en Russie (traduction de l'allemand). — Concours de la Société industrielle d'Amiens.

SOCIÉTÉS SAVANTES. — Académie des sciences. — Société des Ingénieurs civils, par M. CHAUVÉAU.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE. — Livres récemment parus.

II. — **REVUE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.** — Chronique de l'invention, par M. CH. THIRION. — Jurisprudence française et étrangère, par M. A. RENDU. — Législation.

III. — **DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX.** — Actes administratifs. — Adjudications. — Formations et dissolutions de Sociétés. — Bulletin commercial. — Bourse des valeurs industrielles.

EMPLOI DU SPECTROSCOPE EN MÉTALLURGIE

Les premières observations spectroscopiques de la flamme du Bessemer eurent lieu, à Sheffield, aux aciéries John Brown, et les résultats en furent communiqués par M. Roscoe à la Société philosophique et littéraire de Manchester, en 1863. Lorsqu'il fut reconnu que l'on pouvait obtenir, par ce moyen, un renseignement d'une certaine valeur pour la détermination de la fin de la décarburation, l'usage du spectroscopie se répandit un peu partout. En France, notamment, dès la fin de cette même année 1863, cet instrument était en usage dans les aciéries de la Loire.

On sait que la lumière produite par un corps, solide ou liquide, à l'état incandescent, donne un spectre continu, sans raies brillantes ou obscures.

Si une vapeur ou un gaz se trouvent portés à l'incandescence, on observe un spectre discontinu présentant des raies brillantes. Les beaux travaux de Bunsen et Kirchhoff ont montré que la couleur et la répartition de ces raies pouvaient servir à indiquer la nature des éléments contenus dans cette vapeur ou dans ce gaz.

Si, enfin, une lumière d'une certaine nature chimique est superposée à la même lumière, à une température différente, il se fait une absorption, et les raies ou les bandes brillantes qui caractérisent cette lumière se transforment en raies ou bandes obscures.

C'est sur l'ensemble de ces principes qu'est fondée l'application qu'il est possible de faire de l'analyse spectrale à la métallurgie.

Dans la première partie de l'opération Bessemer, il n'y a, pour ainsi dire, pas de flamme, mais plutôt des particules solides, à l'état incandescent, projetées violemment au dehors et dont la persistance d'impression sur notre rétine produit l'effet d'une gerbe lumineuse. Ce sont de petits globules de scorie entraînés ou des pellicules de graphite flottant à la surface et soulevées par le courant de gaz.

Le spectre du Bessemer commence donc, d'abord, par être continu; par intervalles, on aperçoit la raie jaune, qui caractérise la présence du sodium; mais elle ne se fixe pas.

On a reconnu que cette première période de l'opération correspondait à la combustion de la majeure partie du silicium de la fonte. Quelques métallurgistes iraient même jusqu'à admettre la combustion de tout le silicium avant le carbone et les autres éléments; si, plus tard, on retrouve du silicium, il proviendrait de la réduction de la silice de la scorie sous l'action de l'oxyde de carbone. Quoi qu'il en soit, s'il y a des gaz qui se dégagent dans cette partie de l'opération, leur spectre est peu lumineux, parce que leur température est peu élevée: les raies brillantes qu'ils pourraient donner ne sont pas visibles.

Tout d'un coup la flamme prend de l'éclat. Elle se compose alors d'azote, avec une proportion variable d'oxyde de carbone et d'acide carbonique. L'oxyde de carbone prend peu à peu la place de l'acide carbonique qui prédominait dans les premières minutes; il vient brûler à l'orifice du convertisseur, au contact de l'air en donnant une flamme volumineuse et brillante.

La température s'élevant, on voit apparaître certaines raies, suivant la plus ou moins grande volatilité des corps, dont elles sont le signe caractéristique. On aperçoit, notamment, des raies vertes, qui disparaissent à la fin de l'opération dans l'ordre inverse de leur apparition (1).

Quand le spectre est redevenu continu, l'opération est terminée. La décarburation est pratiquement à sa limite; en allant au delà, on s'exposerait à oxyder beaucoup de fer dont une partie se dissoudrait sous forme d'oxyde et rendrait le métal rou-verain sans qu'on puisse y remédier. Il est un cas, cependant, où il est indispensable de continuer l'insufflation largement au delà de la disparition des raies vertes et de toutes les raies en général; c'est lorsqu'on traite des fontes très phosphoreuses. La majeure partie du phosphore ne s'oxydant qu'après les autres éléments de la fonte, et notamment après le carbone, on fait ce que l'on appelle du *sursoufflage* (overblowing ou afterblowing du procédé Thomas). L'oxyde de fer produit est absorbé à mesure par le phosphore, qui passe dans la scorie à l'état d'acide phosphorique. Il se produit, outre l'élimination du phosphore, une oxydation assez forte du peu de carbone qui restait encore. Aussi obtient-on, avec les fontes phosphoreuses, des aciers qui semblent (avant toute addition de recarburant, tel que le *spiegel* ou le ferromanganèse), beaucoup plus décarburés que dans le cas de fontes plus pures.

A quels corps appartiennent ces raies que l'on aperçoit dans l'opération Bessemer? La question est très complexe, parce qu'il y a superposition de plusieurs spectres.

On s'accorde à reconnaître cependant :

- 1° Quelques raies du potassium, dans le rouge et dans le bleu;
- 2° La raie jaune du sodium;
- 3° Une raie du lithium;
- 4° Plusieurs raies du calcium;
- 5° Quelques-unes des raies du fer;
- 6° La majeure partie des raies vertes dues au manganèse, dont la volatilité, à la température de l'opération Bessemer, ne semble pas douteuse.

Pour mettre en évidence la production des raies vertes par la combustion des vapeurs métalliques à l'orifice du convertisseur, le docteur Müller, d'Osnabrück, opère de la manière suivante : il prend une opération Bessemer au moment où les raies vertes sont dans tout leur épanouissement. Il incline alors le convertisseur de manière à faire émerger du bain une des tuyères; sous l'action de cet oxygène libre, apparaissent tout à coup des fumées à l'orifice du convertisseur et les raies vertes s'évanouissent. En relevant le convertisseur, celles-ci apparaissent de nouveau dans tout leur éclat. Donc, dit M. Müller, les raies vertes s'effacent quand il commence à y avoir une proportion notable d'oxygène libre dans les gaz qui s'échappent; les vapeurs métalliques, qui flottaient au-dessus du bain, se brûlent dans l'intérieur du convertisseur et obscurcissent la flamme, au lieu de brûler à l'orifice et dans la hotte de la cheminée. La disparition des raies vertes indique donc la fin de l'opération, puisque le bain refuse d'absorber l'oxygène, comme s'il en était saturé.

Quant aux raies du carbone, il était naturel de les retrouver en proportion plus ou moins grande, et on en a en effet constaté la présence.

(1) Voir la planche III.

M. Deshayes (1) a opéré une reproduction assez complète du spectre de Bessemer en introduisant dans la flamme d'un four à vent un mélange de chlorure de calcium, d'oxyde de manganèse précipité par la chaux et d'un sel de fer (perchlorure ou sulfate). Il y a bien quelques lacunes dans les raies obtenues et qui tiennent sans doute à ce que la température réalisée dans ce genre d'expériences est loin d'égaler celle que l'on obtient dans l'opération Bessemer; or l'on sait, d'après des expériences récentes, que le spectre d'un même corps semble s'enrichir de raies nouvelles quand la température s'élève.

Il y a certains cas où l'observation du spectre au Bessemer est gênée par d'abondantes fumées. Il devient alors difficile de s'orienter, aussi bien à l'œil nu qu'avec le spectroscope. C'est ce qui arrive avec les fontes très chargées en manganèse. On se guide alors sur la couleur de la scorie : celle-ci s'assombrit de plus en plus, à mesure qu'une proportion d'oxyde de fer de plus en plus grande se produit sous l'action de l'oxygène en excès, à la fin de l'affinage.

Toutes les questions scientifiques soulevées par l'étude du spectre du Bessemer sont loin d'avoir une explication satisfaisante; il nous suffira d'avoir montré une première application industrielle de cette partie de l'optique, qui avait semblé tout d'abord ne devoir être utile que pour l'étude du soleil et des astres.

On a cherché récemment en Angleterre à traiter les sulfures métallurgiques par l'action oxydante de l'air. Cette opération, qui avait été imaginée antérieurement par d'autres personnes, notamment par Tessié du Motay, a été réalisée par John Hollway dans divers appareils tenant plus ou moins du cubilot et du convertisseur :

L'opération, comme au Bessemer, une fois commencée se continuait sans le secours de combustible étranger; le soufre, en brûlant, donnait largement la chaleur convenable. On a cherché naturellement à appliquer le spectroscope à l'étude de la flamme brillante qui se produisait en abondance dans cette opération. Nous ne ferons que signaler cette tentative; nous ignorons à quels résultats pratiques on est parvenu dans le peu de charges pyriteuses qui ont été ainsi traitées; le procédé ne semblait pas avoir été appliqué en grand en Europe.

Dans une communication très remarquable faite à l'*Iron and steel Institute*, par sir John Alleyne, le 6 mai 1875, est indiqué un procédé nouveau pour doser le phosphore dans les fers et les aciers, au moyen de l'analyse spectrale. Nous ne savons quelle valeur pratique il faut accorder à cette ingénieuse tentative, mais, au point de vue théorique, il y a là certainement une voie nouvelle fort intéressante.

Dans une atmosphère d'oxygène, ce qui caractérise le phosphore, ce sont sept larges bandes vertes, avec quelques raies dans le rouge. Pour qu'on puisse observer ces caractères, il faut qu'il y ait une certaine quantité d'oxygène en présence; par une étincelle électrique la température s'élève, de l'hydrogène entre en combinaison et les raies du phosphore deviennent brillantes. Supposons que le spectre de l'hydrogène agisse comme un écran absorbant, cet écran sera d'autant plus facilement pénétré qu'il y aura plus de phosphore en présence. L'expérience montre que la quantité d'oxygène qu'il est nécessaire d'introduire pour faire apparaître, avec une égale netteté, le spectre du phosphore, est en raison inverse de la proportion de phosphore en présence. Nous n'entrerons pas dans le détail des expériences, nous dirons seulement que l'auteur a essayé ce procédé de dosage sur des échantillons d'acier tenant depuis 0.027 0/0 de phosphore jusqu'à 3,33. Il est arrivé à cette conclusion que les conditions les plus favorables pour l'expérimentation sont la présence du phosphore en quantité inférieure à un millième, ce qui correspond au besoin le plus courant. Lorsque, en effet, on dépasse cette proportion de phosphore, on tombe dans une nature d'aciers toute spéciale, les aciers phosphoreux, qui ne peuvent avoir d'intérêt pratique que s'ils sont excessivement peu carburés.

On a cherché récemment en Angleterre, à employer l'analyse spectrale dans la recherche qualitative des éléments qui se rencontrent dans le fer et l'acier à dose très faible, et que l'analyse chimique a souvent beaucoup de peine à découvrir.

M. Parry (John), l'ingénieur bien connu d'Ebbw-vaïe, et M. A. Tucker opèrent de la manière suivante : ils attaquent le métal par l'eau régale et évaporent à sec jusqu'à 250 degrés centigrades au bain de paraffine. Ajoutant ensuite de l'ammoniaque, ils laissent agir pendant plusieurs heures. Ils se débarrassent du fer par la filtration, évaporent à sec la dissolution ammoniacale, additionnent d'acide nitrique, décomposent les sels ammoniacaux et ajoutent de l'acide chlorhydrique.

C'est cette dissolution chlorhydrique qu'ils soumettent le plus généralement au spectroscope par l'intermédiaire d'une flamme un peu vive, de manière à obtenir une épreuve photographique convenable.

En traitant ainsi un échantillon de fonte, les observateurs anglais ont reconnu du nickel, du cadmium, du cuivre, du calcium et du manganèse, mais pas de cobalt.

En reprenant par l'eau le fer précipité, faisant bouillir et filtrant de nouveau, ils constatent dans le produit de l'évaporation à sec, que le nickel et le cadmium n'apparaissent plus. C'était facile à prévoir, puisque l'ammoniaque a la propriété de dissoudre les sels de ces deux métaux.

Enfin, en ajoutant au fer de l'acide acétique, faisant bouillir et neutralisant ensuite par l'ammoniaque, de nouveaux corps apparaissent, tels que l'antimoine, le plomb, l'aluminium, outre le cuivre, le calcium et le manganèse.

On voit que, suivant l'énergie des dissolvants, et en éliminant le fer, qui est l'élément principal, on empêche le spectre obtenu d'être obscurci par les raies si nombreuses de ce corps.

Telles sont, jusqu'à présent, les applications que l'on a tenté de faire en métallurgie du spectroscope et de l'analyse spectrale; ces applications sont peu nombreuses. Dans une industrie, dont les réactions se font à une haute température, dans la plupart des cas, il ne manque pas de flammes à observer, mais il est rare que celles-ci jouent autre chose qu'un rôle accessoire dans les opérations. Au Bessemer, la flamme est d'importance capitale; elle est le reflet des réactions chimiques qui se produisent dans l'intérieur du convertisseur; il n'est donc pas étonnant que le spectroscope ait pu être essayé avec succès et ait donné, par ses indications, les phases principales du procédé.

F. GAUTIER.

LA DÉPHOSPHORATION AU CONGRÈS MÉTALLURGIQUE DE DUSSELDORF

ÉTAT DE LA QUESTION

La question principale que l'on s'attendait à voir traiter à fond au Congrès de Dusseldorf, est celle de la déphosphoration au convertisseur Bessemer.

Tous les doutes devaient être levés sur sa réalisation pratique, tant au point de vue technique, qu'au point de vue économique. C'était une promesse : cette promesse n'a pas été tenue.

La communication de M. Massenez, des plus intéressantes en ce qui se rapporte à la théorie du procédé, paraît avoir été faite pour démontrer que l'on peut arriver, avec certaines précautions indiquées, à obtenir un métal ne renfermant plus que des traces de phosphore et de soufre, en partant d'une fonte dite commune. A quel prix obtient-on ce résultat? C'est ce que ne dit pas M. Massenez. Les moyens pratiques pour y arriver, bien qu'on puisse les deviner, ne sont pas non plus entièrement dévoilés. Je dirai plus loin ce qu'il a été permis aux membres de l'Institut anglais de voir de près, à Hoerde, dans la pratique du procédé basique : la conséquence qu'on en peut tirer, c'est qu'il est douteux que l'on obtienne constamment du métal aussi pur que celui qui est servi en exemple dans la communication de M. Massenez.

Du prix de revient, il n'en est pas question. Quand le professeur Tunner, de Leoben, parle d'un écart de 25 francs entre le traitement basique et le traitement acide, on se récrie, mais on n'apporte aucun chiffre sérieux en opposition à celui du savant professeur.

On fait valoir le prix inférieur de la matière première, de la fonte phosphoreuse, et c'est assez pour jeter le trouble dans l'esprit de ceux qui ne voient que ce côté de la question. En

(1) Sur l'emploi du spectroscope dans l'opération Bessemer. — Association française pour l'avancement des sciences. — Congrès de Nantes, 1875.

effet, si au lieu de traiter une fonte pure, à 85 ou 90 francs la tonne pour obtenir un métal déterminé, on peut arriver à obtenir le même métal en partant d'une fonte blanche de forge, dont le prix de revient est inférieur à 40 francs dans certains centres métallurgistes, on a une si grande marge pour le traitement qu'il est oiseux de discuter sur la valeur comparée des deux procédés basique et acide. Mais le procédé basique donnera-t-il comme le procédé acide, du métal aussi pur et de dureté variable à volonté? Premier point très discutable encore, attendu que jusqu'à présent la pratique est loin de l'avoir établi.

Dans tous les cas, la fonte blanche de forge n'est pas prise pour base du procédé.

On ne traite pas de la fonte à 1.50 ou 2 0/0 de phosphore; 0.40 à 0.60 de soufre; 2.20 à 2.60 de carbone: ce qui représente la composition chimique moyenne des bonnes fontes de forge, mais la fonte que l'on désire, pouvant renfermer jusqu'à 2 0/0 de phosphore, n'aura pas plus de 0.20 à 0.30 de soufre et mieux 0.10; 3.00 de carbone; 1.5 à 2 0/0 de manganèse avec le moins possible de silicium.

Jusqu'à présent, c'est au moyen de mélanges refondus au cubilot que l'on a obtenu ce *desideratum*.

La nécessité, pour un bon traitement, d'introduire la fonte à la plus haute température possible dans le convertisseur, unie à celle de ne pas atteindre une teneur de 1 0/0 de silicium, me paraît devoir retarder pendant longtemps encore en Allemagne l'emploi de la première fusion.

En résumé, sans entrer dans les détails, une fonte de la composition chimique indiquée et provenant d'une seconde fusion, doit avoir un prix de revient bien supérieur à celui de la fonte de forge ordinaire.

Jusqu'à présent, les usines de Westphalie ont été les privilégiées pour l'application du procédé basique. Il existe en effet, en Hanovre, sur la frontière de Westphalie, à Ilsede, des hauts-fourneaux pour lesquels le procédé Thomas a été le commencement d'une ère nouvelle dans leur existence. Les hauts-fourneaux d'Ilsede traitent des minerais calcaires, très phosphoreux, renfermant de 27 à 36 0/0 de fer, avec 4 0/0 en moyenne de manganèse; et les fontes qui en proviennent, quoique très phosphoreuses (plus de 3 0/0 de phosphore), ne renferment que des traces de silicium, des traces de soufre, et jusqu'à 3.80 0/0 de manganèse. Leur traitement au puddlage était très onéreux, tandis que leur composition entre tout à fait — *sauf le phosphore* (1) — dans la formule d'un bon traitement au convertisseur basique, en mélange avec des fontes plus siliceuses, mais moins phosphoreuses.

C'est là une situation tout exceptionnelle dont les aciéries situées à proximité d'Ilsede ont pu tirer profit (2), mais il n'est pas besoin de faire ressortir que la règle n'est pas dans l'exception et que, nulle part encore, on ne s'est rendu bien compte du prix de revient de la fonte propre au traitement basique. De plus, la formule d'une fonte phosphoreuse adaptée à la première fusion n'est pas établie, et tout porte à croire qu'elle comportera une teneur en manganèse élevée, soit pour pallier les inconvénients des variations des hauts-fourneaux, soit également pour avoir la température et, par suite, la fluidité requise pour une bonne conversion en acier. POURCEL.

Terrenoire, novembre 1880.

(A suivre.)

HYGIÈNE PUBLIQUE

Les solutions pratiques que comportent les diverses applications des lois de l'Hygiène publique, lois qui ont pour but spécial d'assurer la santé de la population considérée dans son ensemble, la santé publique pourrait-on dire, sont généralement du ressort du génie civil. Ainsi la science de l'ingénieur est appelée à intervenir dans les recherches à faire et dans les décisions à prendre, en même temps que la science du chimiste et celle du physiologiste.

A tous ces titres, l'Hygiène publique, avec son corollaire

l'hygiène des ateliers industriels, devait prendre place dans le programme du journal *le Génie Civil*.

Les plus importantes questions, qui concernent le sujet, venant d'être soulevées par les débats qu'avait provoqués l'infection particulière dont Paris a souffert ces temps derniers, nous nous empressons de publier un historique des faits observés et des délibérations prises par les Autorités compétentes.

Les causes et les effets, que l'on a pu constater à Paris, sont susceptibles de se retrouver dans toute grande ville, dans toute agglomération un peu considérable d'habitants. Les études et les propositions, que leur examen a mises au jour, fourniront des enseignements utilisables dans bien d'autres régions. Tout ce qui touche à l'Hygiène publique se recommande impérieusement à l'attention des Assemblées Municipales.

Nous donnons au présent article le titre sous lequel la généralité de la Presse Parisienne a traité le sujet.

LES ODEURS DE PARIS

Les plaintes nombreuses, qui furent adressées à la Préfecture de police, relativement à l'infection de Paris durant l'été dernier, déterminèrent M. le Préfet à convoquer, le 2 septembre, le Conseil d'Hygiène et de Salubrité du Département de la Seine.

Le Conseil constitua immédiatement une Commission composée d'un certain nombre de ses membres: MM. Schultzenberger, Alphand, docteur Hillairet, E. Péligot, Du Souich et Bezançon, rapporteur, Commission spéciale qu'il chargeait d'étudier la question et de lui faire un Rapport.

Le *Journal officiel* du 7 octobre 1880 donne, in-extenso, ce Rapport qui porte la date du 29 septembre. Ses conclusions avaient été adoptées par le Conseil dans la séance plénière du 1^{er} octobre.

L'*Officiel* publiait en même temps un extrait du Procès-verbal de cette séance. L'extrait reproduit seulement les explications spéciales que M. Alphand, Directeur général du Service Municipal, avait données au Conseil. Ces explications s'appliquaient à l'état actuel des choses et aux améliorations que les projets à l'étude, ou en cours d'exécution, doivent lui apporter.

La Commission cherche d'abord, dans son Rapport, à rassurer la population sur l'état sanitaire de la ville, en s'appuyant sur ce que la démonstration de l'action contagieuse des émanations qui pourraient provenir des égouts, loin d'être faite, était contredite par certaines observations. Les odeurs répandues dans Paris, en août et septembre, devraient être attribuées à des causes diverses, qui furent aggravées par l'état atmosphérique anormal de la saison.

Dans ces conclusions, qu'adopta le Conseil, nous signalerons les recommandations suivantes, qui sont adressées à l'Autorité compétente:

« Poursuivre sévèrement les auteurs de déversements clandestins de vidange, ou de matières infectes quelconques, dans les égouts;

» Assurer un nettoyage aussi complet et aussi fréquent que possible des égouts;

» Hâter l'achèvement des travaux qui doivent amener à Paris 150,000^{m³} d'eau par vingt-quatre heures et porter à 400,000^{m³} d'eau le débit total des égouts;

» Poursuivre les études pour augmenter ce volume d'eau dans d'énormes proportions; ce qui est indispensable pour obtenir des égouts les services qu'on en attend;

» Faire dans le plus bref délai l'expérience de la ventilation des égouts par des cheminées dans lesquelles on installerait des foyers puissants;

» D'ici là, multiplier sur les bouches d'égout les obturateurs hydrauliques, dont il n'a encore été placé qu'un petit nombre sur divers points.

Nous remarquerons que ces trois derniers paragraphes répondent aux justes observations, faites depuis longtemps, au sujet des émanations des égouts. Dans le régime actuel, la ventilation de ces canaux s'opère par leurs bouches, qui mettent leur atmosphère viciée en communication avec l'atmosphère des rues. Des obturateurs à fermeture hydraulique empêcheraient cette communication et la ventilation nécessaire serait dévolue à des cheminées d'appel, installées *ad hoc*. Enfin, pour obtenir des égouts les services qu'on en attend, une énorme augmentation du volume d'eau aujourd'hui prévu serait nécessaire.

(1) M. Massenez estime que pour faire un bon traitement, il ne faut pas dépasser 1.50 de phosphore; il est revenu de cette idée qu'il émettait en décembre dernier, que plus une fonte a de phosphore, plus facile est son traitement.

(2) Les premiers jours d'octobre, la fonte blanche d'Ilsede était cotée 36 fr. 25 à l'usine.

Parmi ces *services*, il faut sans doute placer ceux qu'ils devront rendre quand ils recevront le débit des cent mille tuyaux de chute, dont la pose accompagnerait la généralisation, décidée en principe par un Arrêté Préfectoral du 2 juillet 1867, de l'emploi des tinettes plus, ou moins, filtrantes. Il serait donc essentiel de posséder ce volume d'eau avant de songer à la pleine exécution de cette mesure administrative. N'y aurait-il pas lieu, en ce moment de transition, de ne pas accroître sensiblement le nombre des tuyaux de chute, dont 16,000 environ sont présentement en fonction?

On trouve également dans les conclusions du Conseil d'Hygiène le vœu de voir modifier la législation spéciale des établissements classés et l'invitation au service d'inspection de ces établissements de signaler avec soin les causes graves d'insalubrité qu'il y rencontrerait.

Le Conseil d'Hygiène, avant de poser ses conclusions le 1^{er} octobre, avait entendu l'exposé de la situation que lui fit M. Alphand, Directeur Général du Service Municipal. Nous ne toucherons que les points principaux de ce document.

M. le Directeur Général attribuait surtout l'infection de Paris à certaines causes accidentelles. Ainsi les mauvaises odeurs des mois d'août et de septembre provenaient en grande partie d'établissements affectés au traitement des vidanges et situés à Aubervilliers, Gentilly-Hautes-Bornes et Billancourt. Celles des fabriques, qui sont voisines d'Aubervilliers, auraient été amenées par le vent du nord-est dans le X^e arrondissement et dans le IX^e jusqu'à l'Opéra.

M. le Directeur Général croit à l'innocuité des égouts et des tuyaux de chute des tinettes; à l'appui de cette thèse, il relate la mortalité à l'époque précitée, peu différente de celle constatée pendant d'autres périodes.

Nous ferons observer que c'était le nombre de malades, puis cette petite épidémie typhoïde, régnant avec une persistance inaccoutumée, qui avaient ému la population. La mortalité n'est pas le seul indice de l'état sanitaire d'une ville: tous les maux prolongés, toutes les maladies n'ont pas une issue fatale.

Les égouts où déversent les tuyaux de chute ne dégageraient pas d'odeurs plus sensibles que ceux où il n'en est pas établi, ajoute M. le Directeur Général, qui cite, comme exemple, la partie de la grande artère de la rue de Rivoli, où l'on conduit les visiteurs. Il est vrai que cette partie est l'objet de soins particuliers; mais en généralisant ceux-ci, on obtiendrait partout le même résultat. C'est là une question d'eau et d'argent. Si l'écoulement à l'égout des *liquides* provenant des déjections humaines peut faire naître quelques appréhensions exagérées, il réaliserait est-il dit, d'immenses avantages, dont le principal consisterait à faire disparaître les 80,000 fosses d'aisances, qui donnent lieu par leurs tuyaux d'évent à des émanations malsaines.

Pour obtenir un bon résultat d'assainissement général, la disponibilité d'un énorme volume d'eau pour diluer les matières avant de les rejeter à l'égout est une condition qui s'impose absolument. M. le Directeur insiste donc sur la nécessité d'augmenter le volume d'eau que la Ville possède: (385,000 mètres cubes par 24 heures, réduits en été à 300,000 mètres cubes). Il rappelle à ce sujet qu'en 1867 M. le baron Haussmann proposait d'amener à Paris 10 mètres cubes d'eau dérivés par seconde de la Loire, projet qui souleva l'opposition des riverains, fondée sur ce fait qu'à l'étiage le fleuve ne débite plus que 27 mètres cubes. Ce projet serait repris sur d'autres bases et se relierait à l'établissement d'un canal de navigation latéral à la Loire.

Comme solution plus prochaine, l'installation de quatorze nouvelles machines élévatoires, puisant 150,000 mètres cubes d'eau par jour à la Seine, est décidée.

Le concours pour leur construction devait être ouvert fin octobre.

Un concours a été ouvert, en effet, à cette date. Il ne s'applique encore qu'à la fourniture de six ou huit machines élévatoires à installer à Ivry; elles doivent porter à un réservoir, que l'on construira à Villejuif, 85,000 mètres cubes d'eau par 24 heures.

Le 31 octobre, la Commission chargée de juger le concours a examiné les titres des concurrents et admis à concourir ceux d'entre eux qui satisfaisaient aux conditions préliminaires fixées par le programme de la Ville.

Les moteurs et les pompes formeront deux groupes égaux. Le montage du premier groupe commencera au plus tôt douze

mois après la notification de l'Arrêté préfectoral, rendant définitive l'approbation du marché. A partir de ce moment, le constructeur aura un délai de six mois pour mettre le premier groupe en bon état de fonctionnement.

Le deuxième groupe sera commandé ultérieurement, mais au plus tard un an après la réception provisoire du premier.

Ainsi c'est au plus tard dans deux ans que la Ville aura ce premier supplément d'eau à sa disposition.

L'accroissement du nombre des machines élévatoires des eaux de la Seine est une heureuse décision à tous les points de vue. Il est utile, en effet, que dans une ville fortifiée l'alimentation en eau ne soit pas dévolue en trop forte proportion à des sources captées au loin et amenées par des canaux, que l'ennemi peut couper dès ses premiers pas, comme on l'a vu lors du siège de Paris.

La Presse s'est beaucoup occupée de cette question des odeurs de Paris, et bien des appréciations contradictoires ont été émises; il en est nombre de fondées.

Ce n'est pas seulement au mois d'août et au commencement de septembre que les émanations fétides se sont produites: elles dataient de plusieurs mois et se répandaient surtout le soir: aux époques précitées, elles ont atteint une intensité exceptionnelle. Ces mauvaises odeurs, le soir dans certains quartiers, remontent plus loin encore; et l'opinion publique les attribuait aux égouts.

Les citations, que nous avons faites du Rapport, sont loin de démontrer l'inanité de cette appréciation, puisqu'il s'agit de remédier à la cause ordinaire d'infection par des curages répétés aussi souvent que possible, par un grand débit d'eau de lavage, par des obturateurs aux bouches et par des cheminées d'appel. Sans doute les tuyaux d'évent des fosses fixes émettent des émanations, qu'il serait désirable de voir disparaître. Mais débouchant à la hauteur des souches des cheminées, elles sont plus facilement balayées par le vent que celles des égouts. Du reste les 80,000 fosses fixes n'existent pas seulement de cette année; et elles n'avaient jamais produit ce que l'on a ressenti cet été. Enfin il s'en faut que toutes les fosses soient pourvues d'un tuyau d'évent, dans les anciennes maisons surtout.

Nombre d'égouts secondaires ont été signalés comme encombrés. La rigueur de l'hiver dernier a contribué à cet état de choses. Alors que les voies publiques étaient impraticables, l'administration a permis des déversements de vidange à l'égout; de plus on se débarrassait dans ceux-ci de détritus, qu'on n'enlevait plus. Un curage exceptionnel eût été fort bien venu.

En dehors des grandes artères bien nettoyées et relativement propres, existe le réseau secondaire des branchements et des égouts anciens dont la pente n'est pas toujours celle qui conviendrait: la superficie infectante de ce réseau est considérablement supérieure à celle des grands canaux.

Si les moyens, dont l'administration dispose pour l'entretien de propreté du réseau secondaire, sont insuffisants, les tuyaux de chute, déversant dans de semblables égouts, ne feraient qu'accroître les causes d'infection. Et cela d'autant plus sûrement que les tinettes filtrantes laissent passer beaucoup de matière avec les liquides, que l'on appelle administrativement les eaux vannes. Il existe divers modèles d'appareils diviseurs, qui seraient sans doute assez perfectionnés pour être à l'abri de ce reproche mérité, le jour où l'emploi du système deviendrait obligatoire.

Cependant la salubrité publique ne serait pas encore assurée, une fois ce résultat problématique bien acquis: car les liquides eux-mêmes renferment des matières putrescibles en d'énormes proportions. Il est donc nécessaire de les diluer, déjà avant leur arrivée à l'égout, dans un grand volume d'eau et de donner à cet afflux de liquides complexes une vitesse d'écoulement suffisante pour en empêcher la stagnation, plus ou moins prolongée, dans les branchements et les artères.

Ainsi, soit que l'on conserve le système diviseur, soit que l'on y renonce à raison du peu de différence qui existerait entre son fonctionnement et la projection directe des vidanges à l'égout, de grandes quantités d'eau devront être consacrées au service d'assainissement de la canalisation souterraine.

La projection de masses d'eau dans les égouts pose un autre problème, dont la solution est des plus ardues.

Il s'agit de porter à 400,000 mètres cubes le débit journalier des égouts et même de l'augmenter dans d'énormes proportions.

Mais que fera-t-on de cette masse d'eau souillée ?

Aujourd'hui que le volume en est bien moindre, l'utilisation de ces eaux, que l'on ne voudrait plus écouler à la Seine, est déjà difficile. La plaine de Gennevilliers ne suffit pas : on attaque la forêt de Saint-Germain. Autour de Paris, la zone de terrains irrigables est limitée ; limités aussi sont les besoins d'irrigation sur ces terrains. Les agriculteurs qui se sont occupés de l'arrosage des terres, savent qu'en fait d'irrigation il n'en faut pas trop et que l'excès produit des résultats désastreux.

Le débit journalier des égouts est variable de sa nature : les cultivateurs eux-mêmes peuvent faire leurs arrosages par intermittence, ou les suspendre. Si la Seine ne devait pas du tout servir d'exutoire aux excédents de matières, qui proviendraient de ces causes et du maintien de l'écoulement en ville à sa vitesse normale, des réceptacles destinés à les recevoir deviendraient nécessaires. Serait-il facile de mettre ce nouveau genre de dépotoirs à l'abri de toute accusation d'insalubrité ?

L'idée d'un canal conduisant à la mer le fleuve issu des égouts de Paris, idée qui avait paru tout d'abord quelque peu singulière, revient à l'esprit. Elle serait à étudier à fond comme moyen de fournir de l'eau d'irrigation tout le long du parcours de ce canal, avant de chercher à répandre autour de Paris le régime établi dans la commune de Gennevilliers.

La question de l'utilisation, ou du départ, des eaux d'égouts est connexe avec celle de l'accroissement énorme des eaux à mettre à la disposition de la Ville. On ne peut guère résoudre définitivement la seconde question sans résoudre également la première. On doit attendre des habiles ingénieurs de la Ville la résolution pratique des difficultés complexes que soulève ce double problème.

Le Conseil Municipal a examiné dans les séances des 7, 9 et 12 octobre, toute cette affaire des odeurs de Paris. Les faits et les objections, dont nous avons parlé, et même de nouveaux faits relatifs à l'encombrement des égouts du réseau secondaire, ont été l'objet d'une discussion prolongée.

Comme au Conseil d'Hygiène, l'Administration a reporté aux déversements clandestins des vidanges à l'égout une bonne part de l'infection observée ; si elle n'a pu les arrêter, cela tient au peu d'efficacité des pénalités légères qu'elle est en droit d'infliger aux contrevenants. Elle demande d'être armée d'une pénalité plus sévère, et partant plus efficace que celle usitée anciennement. Elle réclame aussi la revision de la législation qui régit les établissements insalubres (1).

Les délibérations du Conseil Municipal ont été closes par l'ordre du jour suivant :

« Le Conseil, soucieux de l'hygiène de la Ville de Paris, confirmant ses votes antérieurs concernant les projets de réforme du service des vidanges, invite l'Administration à poursuivre leur prompt réalisation.

» Invite les Préfets de la Seine et de Police à appliquer rigoureusement les règlements existants en ce qui concerne :

1° Le nettoyage fréquent des égouts et le déversement clandestin des vidanges à l'égout ;

2° La désinfection préalable des fosses d'aisance ;

3° Le traitement des matières dans les usines autour de Paris et en cas de contraventions à procéder à la fermeture des usines.

» Le Conseil renvoie à l'examen de sa sixième Commission la proposition d'une enquête à confier à une Commission spéciale qu'il nommerait, ainsi que la proposition de M. Cadet avec l'article additionnel de M. Morin. »

A la séance du Conseil Municipal du 16 octobre, il a été présenté un rapport de M. le conseiller Sick sur le nouveau projet d'amener des eaux de la Loire à Paris, dont M. Alphand avait touché un mot dans son exposé de la situation.

Le Conseil, à la suite de ce Rapport, a autorisé M. le Préfet de la Seine à entrer en négociation, tant avec l'État qu'avec

tous concessionnaires d'un canal latéral à la Loire et d'une dérivation sur Paris, aux conditions générales suivantes : qu'il serait fourni par ladite dérivation 500,000 mètres cubes d'eau par jour au minimum ; que la Ville aurait la jouissance perpétuelle de ce volume d'eau pour l'employer à sa convenance, et qu'elle paierait à la Compagnie concessionnaire une redevance annuelle de deux millions pendant 50 ans.

Le projet de traité établi par M. le Préfet devra être soumis à l'approbation du Conseil Municipal pour acquiescer valeur.

Des moyens d'une réalisation plus prochaine que celle de ce vaste projet sont au pouvoir de l'Administration pour procurer à la Ville l'eau et la salubrité qu'elle réclame ; et leur mise à exécution ne saurait être retardée par cette récente proposition.

Cet historique devait se terminer par l'exposé des résultats de l'enquête, dont M. le Ministre du Commerce a chargé, cet automne, une Commission extraordinaire d'hygiène ; mais ces résultats ne sont pas encore connus. Dès que les travaux de cette commission seront parachevés et que les conclusions qu'ils auront provoquées seront parvenues à notre connaissance, nous aurons soin d'entretenir nos lecteurs de ce complément important d'instruction.

L.

L'INSTALLATION DU TÉLÉPHONE A PARIS

I

Toutes les grandes villes des Etats-Unis possèdent aujourd'hui un réseau complet de fils électriques qui permettent aux habitants de causer entre eux, d'un quartier à l'autre, à l'aide du téléphone, sans avoir aucunement à se déplacer. C'est maintenant un fait acquis, passé d'une manière définitive dans la pratique des mœurs américaines, comme l'usage de la poste ou du télégraphe. Le nouveau mode de communication est même de beaucoup préférable aux précédents, en ce qu'il n'exige aucune espèce de dérangement. Les deux interlocuteurs peuvent tenir une conversation sans quitter leur cabinet, ni même leur fauteuil. De plus il n'y a pas la moindre manipulation à exécuter. L'échange des idées est bien plus rapide même que par le télégraphe ; il n'est pas plus long que si les deux causeurs étaient assis l'un près de l'autre dans la même pièce.

Chacun peut jouir de tous ces avantages moyennant un loyer de 75 dollars par an, et il semble qu'à ce prix il y ait preneur, car le célèbre inventeur du téléphone, M. Graham Bell, a déjà réalisé par ce procédé une fortune de cinq millions de francs. Voilà certes un résultat encourageant.

Le Gouvernement Français a autorisé la création de Compagnies téléphoniques, mais sans concéder à aucune d'elles de Monopole. Trois Compagnies existaient à l'origine ; elles se sont réduites à deux, et, tout récemment, les deux dernières viennent de se fusionner. Toute Compagnie nouvelle qui désirerait s'établir à Paris le pourrait en exécutant les clauses du cahier des charges imposé déjà aux Compagnies existantes.

Mais, dans bien des cas, les particuliers peuvent préférer se relier directement entre eux sans passer par le bureau central d'une Compagnie. Un industriel veut, par exemple, relier par le téléphone son usine, ses bureaux et son domicile. Il en a parfaitement le droit, quitte à payer à l'État certaines redevances fixées par le décret du 13 mai 1879, du Ministre des Postes et des Télégraphes.

En fait, on a souvent avantage à se servir de communications indépendantes. Il en existe à Paris de nombreux exemples, parmi lesquels on peut citer celui d'une de nos premières maisons de finance, qui possède six postes téléphoniques dont un se trouve même dans le département de Seine-et-Marne.

Le plus commode, assurément, serait d'avoir à la fois des lignes indépendantes et une ligne reliée à un bureau central. Nous pensons même que c'est là la solution la plus économique.

Supposons, en effet, qu'une personne veuille mettre en correspondance son usine et son domicile. Si elle veut se servir de l'intermédiaire d'une Compagnie, elle aura à payer deux abonnements. Chaque fois qu'on voudra se parler, il faudra commencer par demander au bureau central la communication directe, et

(1) Nous rappellerons, à cette occasion, les diverses phases trop éloignées les unes des autres, que cette législation a parcourues.

Le 13 octobre 1810, décret qui range les établissements dangereux, ou insalubres en trois classes.

Le 14 janvier 1815, ordonnance royale qui donne la liste de ces établissements et les désigne avec précision.

Le 31 décembre 1866, décret qui modifie la classification de 1815 pour l'approprier aux procédés alors en usage.

Enfin, en mai 1878, parut un décret qui modifiait à son tour la classification de 1866. Cette nouvelle classification demande à être révisée dans l'intérêt de la salubrité publique.

c'est là une source d'erreurs, ou tout au moins de perte de temps.

Si, au contraire, la même personne possède une ligne indépendante, on se parlera facilement jour et nuit sans dépendre de quoi que ce soit d'étranger.

Et si, enfin, des deux points, le domicile par exemple est relié au bureau central, on jouira à la fois des avantages que procure la Compagnie et des avantages que donne toujours un réseau dont on est le seul maître. Et il faut remarquer qu'on n'aura ainsi à payer qu'un abonnement à la Compagnie, plus un abonnement à l'État, ce qui, en général, est moins onéreux que deux abonnements à la Compagnie.

Nous allons examiner les installations déjà faites pour ce service dans la ville de Paris. La question n'est pas encore assez mûre pour que tout le monde soit d'accord sur le choix des appareils qu'il faut considérer comme les meilleurs, mais de jour en jour elle fait des progrès.

Différents types ont été adoptés. Nous nous proposons de décrire les principaux en discutant leurs valeurs relatives.

Rappelons d'abord en peu de mots le principe général du téléphone qui est bien connu. On parle devant une plaque de fer doux située en regard des pôles d'un aimant entouré d'une bobine conductrice. Les vibrations que la plaque se met à effectuer sous l'influence de la parole déterminent dans la bobine une série de courants induits qui sont transmis par

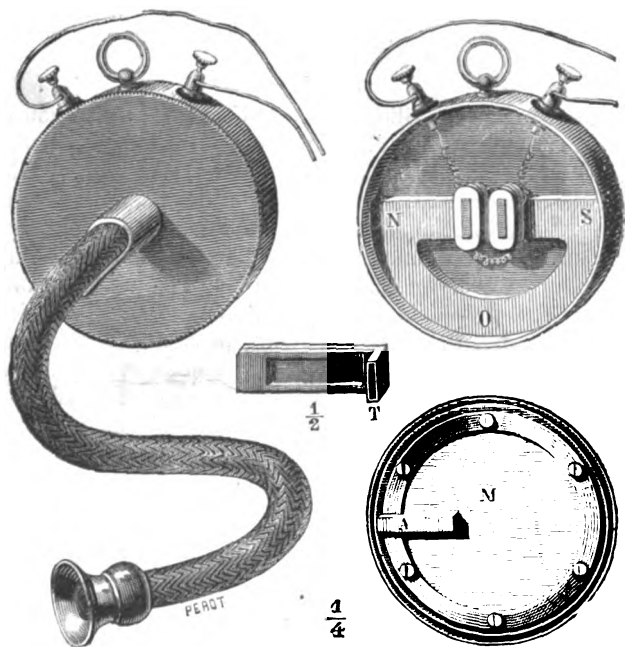


Fig. 1. — Téléphone Gower.

un fil à un appareil tout semblable. Là un électro-aimant excité par ces courants force une deuxième plaque à vibrer comme la première et, par suite, à ébranler l'air de manière à reproduire le son.

L'établissement d'un pareil mode de communication comporte nécessairement trois parties distinctes.

1° Un *transmetteur* dans lequel on parle et qui a pour but la transformation de la voix en courants électriques ;

2° Un appareil intermédiaire : une *ligne*, qui conduit les courants à destination ;

3° Un *récepteur* qui a pour but la transformation inverse des courants en son.

Les différents types de téléphone peuvent tous se grouper en deux catégories bien définies :

Les uns n'ont recours, pour la formation des courants, qu'à de simples aimants ; c'est le modèle primitif de Graham Bell ; les autres, dont l'idée première est due à Edison, empruntent au contraire le secours de la pile.

II.

Comme exemple de la première catégorie nous décrivons le téléphone Gower qui est l'un des plus répandus. M. Gower, ingénieur américain, a modifié heureusement le modèle du premier inventeur tout en conservant les deux parties principales, l'électro-aimant et la plaque vibrante.

L'aimant NOS a la forme d'une demi-couronne (fig. 1), incomplètement fermée par un diamètre interrompu vers le centre. Les pôles sont constitués par deux lames minces et longues, perpendiculaires au plan de la couronne et placées parallèlement à une faible distance l'une de l'autre. Ils sont entourés chacun d'une bobine dont l'une aboutit au fil transmetteur et dont l'autre est en communication avec la terre ; d'ailleurs les deux bobines sont reliées entre elles par un fil court. Cette première partie de l'appareil est logée dans une boîte cylindrique en laiton de 13 c/m de diamètre environ.

Remarquons tout de suite, dans ce qui précède, deux particularités :

La forme de l'aimant n'est plus celle classique du fer à cheval et celle en demi-couronne qui a été adoptée semble augmenter singulièrement sa puissance, car d'après M. Gower, il est capable de soutenir un poids de huit kilogrammes, tandis que tout autre aimant, de même masse, mais de forme différente, n'en porterait que les deux tiers.

De plus les pôles sont placés côte à côte sur une assez grande longueur, ce qui augmente également la puissance de l'aimant et paraît lui donner la précieuse propriété de n'avoir pas besoin d'être nourri.

La plaque de fer doux M qui constitue la seconde partie de

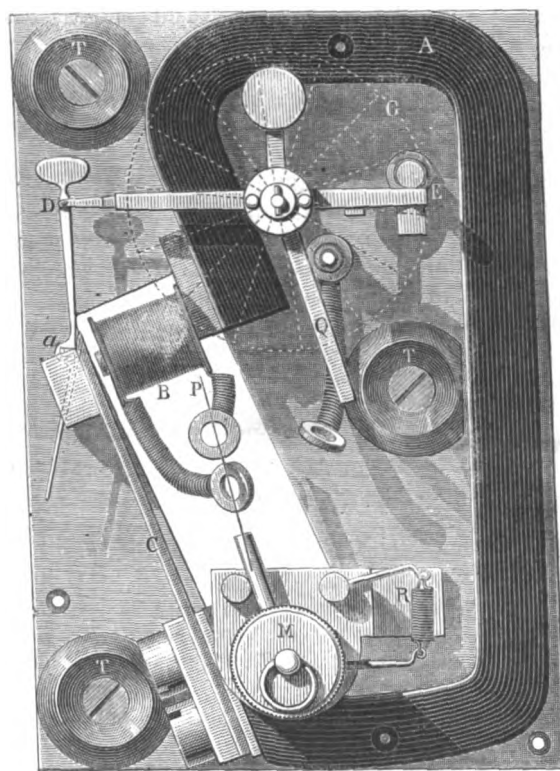


Fig. 2. — Avertisseur Ader.

l'appareil n'a pas moins de 7 m/m d'épaisseur sur 10 ou 12 c/m de diamètre. Elle porte, un peu excentré, un petit tuyau à anche. Elle est fixée au fond d'une boîte en laiton percée en son centre d'une ouverture, et qui sert de couvercle à la boîte de l'aimant. Un tuyau à embouchure vient se visser dans le tube central du couvercle, et c'est dans ce tuyau que l'on parle.

Lorsqu'on monte l'appareil, il importe de régler parfaitement la distance de la plaque à l'aimant. Cette distance doit être, non pas tout à fait nulle, mais aussi faible que possible ; elle doit être telle que l'on voie passer le jour entre les deux, mais tout juste. Pour faire le réglage rapidement, on pose les deux boîtes l'une dans l'autre, et on les serre au moyen de trois vis qui pénètrent dans des fentes pratiquées sur leur pourtour cylindrique. On souffle alors fortement dans l'embouchure du tuyau, l'anche fixée à la plaque rend un son. S'il est bien net, s'il satisfait une oreille exercée, le réglage est fait. Sinon, on desserre légèrement les vis, et l'on enfonce plus ou moins les deux moitiés de la boîte en les tournant l'une sur l'autre ; à cet effet les fentes sont un peu obliques, ce qui permet de fixer la hauteur des vis avec une grande précision. On recommence à souffler dans le tuyau jusqu'à ce que le son de l'anche satisfasse complètement l'oreille. Ce résultat obtenu, le réglage est terminé, l'appareil est en état de fonctionner.

Une chose qui frappe, non sans raison, au premier abord, c'est l'épaisseur de la plaque qui semble avoir une masse difficile à mettre en mouvement sous la simple action de la parole. Aussi bien M. Gower qui vit dans l'intimité de son appareil depuis longtemps, pense que la plaque elle-même ne vibre pas, tout au moins d'une manière utile. L'effet serait dû uniquement, selon lui, à des vibrations moléculaires du métal qui seraient suffisantes pour déterminer la production des courants.

Enfin la boîte elle-même est en laiton ; ce métal, il est vrai, a l'inconvénient de s'altérer à l'humidité ; mais malgré cela il résiste bien, tandis que le bois, dans les mêmes conditions, joue et se fendille en très peu de temps.

Tel est le téléphone perfectionné de M. Gower ; c'est là le modèle du transmetteur et aussi celui du récepteur qui est identique.

L'appareil intermédiaire se compose simplement en principe d'un fil de fer qui relie deux des appareils que je viens de décrire. Dans les villes américaines, les fils sont tendus en l'air ; mais cette disposition présente des inconvénients de plusieurs natures : aussi, à Paris, a-t-on préféré faire suivre aux fils le trajet des égouts.

Mais ce n'est pas tout ; il s'agissait de relier d'une manière pratique un point quelconque de Paris avec tous les autres. Or, on ne peut songer à unir entre eux d'une manière tout à fait directe deux interlocuteurs. Si, par exemple, une même personne veut pouvoir communiquer avec vingt autres individus,

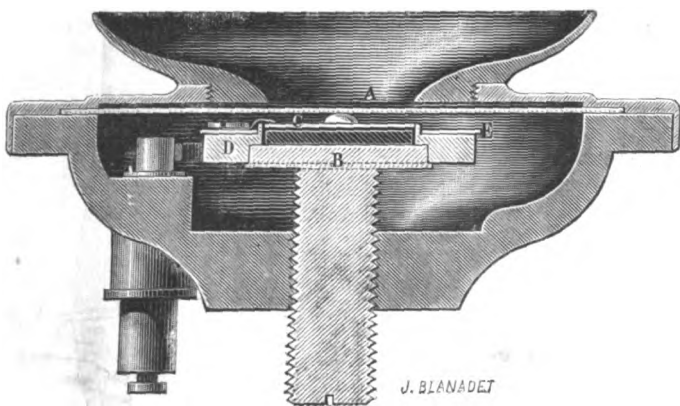


Fig. 3. — Téléphone Edison (Coupe verticale).

il est impossible de faire partir de chez elle vingt fils différents ; ce serait couvrir la ville d'un réseau inextricable. Pour obvier à cet inconvénient, on a relié les différents points entre eux par l'intermédiaire d'un bureau central qui est situé au cœur de la capitale, rue Neuve-des-Petits-Champs. On est parvenu à ne faire partir de chez une même personne qu'un seul fil, quel que doive être le nombre de ses interlocuteurs. Voici à l'aide de quel mécanisme.

La salle principale du bureau central est une grande pièce rectangulaire, le long des murs de laquelle règne une table qui est divisée en petits compartiments de 0^m,50 à 0^m,60 chacun environ. Devant chaque compartiment est un tabouret où s'assoit un employé. Vis-à-vis de lui se trouve appliquée au mur une planchette en bois qui porte sur sa face antérieure vingt bandes de cuivre verticales, placées les unes à côté des autres à une certaine distance. La face postérieure de la planchette porte également vingt bandes de cuivre mais horizontales. Bandes verticales et bandes horizontales sont également numérotées. L'ensemble forme donc un tableau à double entrée tout à fait analogue à une table de Pythagore. A chacune des barres métalliques correspond un fil aboutissant à un des abonnés. Donc, pour mettre en relation deux abonnés, il suffit de relier ensemble les lames de cuivre correspondant à chacun d'eux. A cet effet, au croisement de deux lames, un trou est pratiqué dans la lame verticale et dans la planchette de bois. Si donc, nous introduisons dans un de ces trous une petite cheville métallique terminée par un bouton, elle traversera la planchette et touchera à la fois les deux lames de cuivre qui, par suite, seront mises en communication. Supposons par exemple que M. A, qui habite l'Observatoire, désire causer avec M. B, qui demeure près de l'Arc-de-Triomphe. Le fil de A aboutit à la bande 16 et le fil de B à la bande 23. On introduit la cheville qui fait fonction de commutateur

dans le trou correspondant à l'intersection des lignes 16 et 23, et la communication est établie.

S'il s'agit de relier entre elles les deux bandes 8 et 14, ces bandes toutes deux verticales n'ayant pas d'intersection, on emprunte comme conducteur une des bandes horizontales, celle qui se trouve libre au moment considéré, par exemple la bande 30. On met alors deux commutateurs l'un à l'intersection des lignes 30 et 8, l'autre à l'intersection des lignes 30 et 14.

Ce qui précède suppose nécessairement que les fils qui relient les deux interlocuteurs aboutissent au même tableau. C'est en effet ce qui arrivera le plus généralement dans la pratique ; on s'arrangera pour réunir de cette façon les personnes dont les intérêts exigent des rapports suivis.

Cependant il se peut que deux personnes, dont les fils sont reliés à des tableaux différents, veuillent causer entre elles. Dans ce cas on a recours à un tableau identique à ceux que je viens de décrire, mais construit dans des proportions beaucoup plus vastes. D'ailleurs le fonctionnement est le même.

Il semble qu'avec un tableau ordinaire muni de ses quarante bandes on puisse mettre en communication quarante abonnés. En réalité, il n'en est pas tout à fait ainsi. Il faut, en effet, que

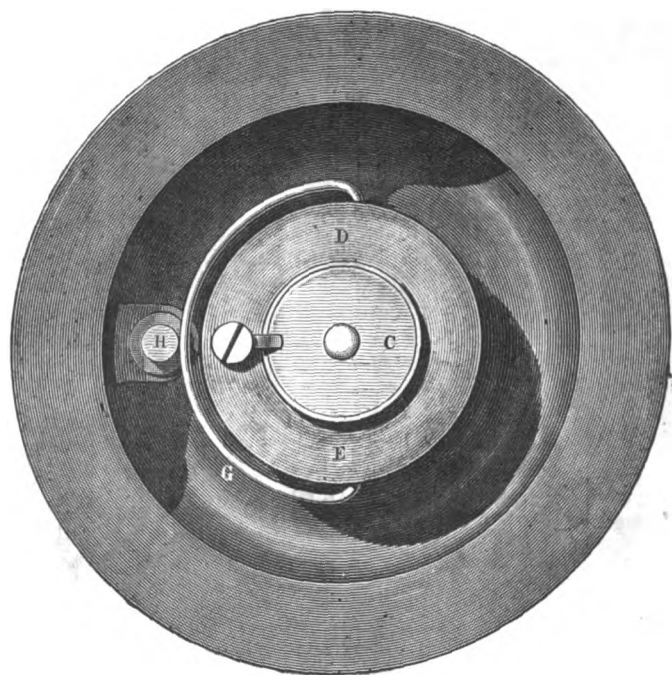


Fig. 4. — Téléphone Edison (Plan).

chaque personne puisse causer avec le bureau central. Il faut bien que M. A avertisse qu'il veut causer avec M. B, pour que l'employé place le commutateur convenablement. Aussi une certaine portion du tableau est réservée à la communication de chaque individu avec le bureau.

Il reste à dire comment on peut prévenir les employés que l'on veut causer avec telle ou telle personne. Pour éveiller l'attention de quelqu'un, il faut produire un son, déplacer une pièce, faire tomber un corps, en un mot créer un mouvement. Or, obtenir un mouvement avec le téléphone seul, sans le secours d'aucune espèce de pile, c'était là une grosse difficulté. On n'avait à sa disposition que des vibrations ; il s'agissait de les transformer. M. Ader y est parvenu de la façon la plus ingénieuse et en même temps la plus élégante.

L'avertisseur Ader (fig. 2) se compose d'un aimant A muni de l'un de ses pôles d'une bobine B. A l'autre pôle est fixée une lame de fer doux C qui remplace la plaque vibrante du téléphone. Le long de cette lame C, qui est inclinée et dont la surface au lieu d'être polie est au contraire rugueuse, vient frotter une petite agathe *a* fixée à l'extrémité d'un levier coudé aDE qui est sans cesse sollicité à se relever sous l'influence d'un poids léger fixé à son autre extrémité E. Mais il en est empêché par le frottement de la petite agathe *a* contre la lame C. Cette faible résistance suffit pour s'opposer à ce que le levier bascule. Lorsque l'abonné, pour avertir, souffle dans son téléphone de manière à faire parler l'anche, un courant est lancé dans la ligne ; la lame C se met à vibrer, elle abandonne la petite agathe *a* qui remonte et le levier s'infléchit. Mais celui-ci dans son mouvement entraîne le disque G (indiqué en pointillé sur la figure), qui est

calé sur son axe d'oscillation. C'est le signal. Sur ce disque sont tracés des secteurs alternativement blancs et noirs. Il est recouvert par un autre disque, à secteurs alternativement noirs et vides. En temps ordinaire ce disque G cache ses secteurs blancs sous les parties pleines de l'autre et l'ensemble paraît uniformément noir. Au contraire, du moment où le courant passe, il tourne et vient montrer aux fenêtres des parties blanches. L'ensemble paraît alors alternativement noir et blanc. L'employé est averti par ce changement de couleur et n'a qu'à lire le numéro de la case correspondante pour savoir à qui il a affaire.

Le signal donné, pour remettre les choses à leur place, on tourne à la main le bouton M qui entraîne la petite lame d'acier P; celle-ci pousse le doigt Q, et par suite le disque B et le levier qui reprennent leur position normale.

Il est à remarquer que la lame de fer doux C, est *accordée* pour ainsi dire. Elle ne fonctionne pas sous l'influence de la parole; elle ne vibre que par le son de la note particulière que donne l'ancre du téléphone; cette note est un *sol* dièse.

On voit, d'après ce qui précède, que cet appareil élégant et si bien imaginé a le défaut d'être extrêmement délicat. Le déclanchement peut se produire sous l'influence de mouvements étrangers à la volonté des abonnés, par un choc imprévu, par la trépidation due au passage des voitures. Pour obvier autant que possible à cet inconvénient, on fixe l'instrument à son support par l'intermédiaire de petits coussins en caoutchouc T.

Les conversations entre deux abonnés ne peuvent, d'après

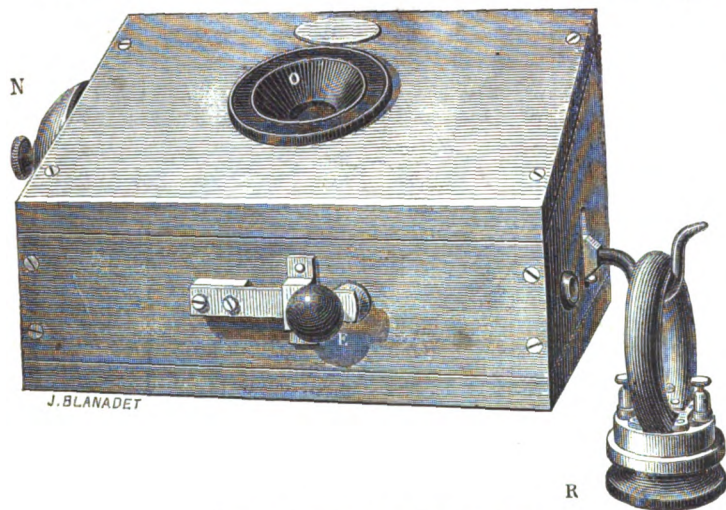


Fig. 5. — Microphone Crossley (fermé).

les conditions de la Compagnie, durer plus de dix minutes de suite; sans quoi les bandes métalliques, qui servent à relier à la fois plusieurs personnes, resteraient pendant trop longtemps interceptées.

Ce téléphone donne un son très net; il est très simple; il n'exige pas l'emploi de la pile, mais il a le défaut de ses qualités. Par suite même de cette extrême simplicité, l'avertisseur Ader est très fragile et ne présente pas des conditions de stabilité qui garantissent son fonctionnement d'une manière absolue.

III.

Nous arrivons à la deuxième catégorie des téléphones, c'est-à-dire à ceux qui fonctionnent à l'aide d'une pile. Dans ce système, le transmetteur est fondé sur le même principe que le microphone ou n'est autre, en réalité, qu'un véritable microphone. D'une manière générale l'idée qui est due à Edison est celle-ci :

Le circuit de la pile est fermé par l'intermédiaire d'un fragment de charbon qui n'est pas fixé d'une façon absolue, mais qui est libre au contraire d'effectuer de légères oscillations. La plaque vibrante devant laquelle on parle communique ses vibrations à ce charbon. Celui-ci à son tour, par son mouvement moléculaire, détermine dans le courant des pulsations correspondantes, des accroissements ou des diminutions d'intensité qui ne sont autre chose que la traduction en langage électrique des vibrations de la plaque et en définitive du langage parlé.

Voici la disposition qu'Edison a donnée à son transmetteur pour réaliser ce principe.

Une plaque de tôle A (fig. 3 et 4, coupe et plan), devant laquelle on parle au moyen d'une embouchure, est serrée par ses bords

contre le pourtour d'une petite cuvette métallique qui sert d'enveloppe à tout le système. Du milieu de cette cuvette est fixée une petite boîte cylindrique dont le fond B et le couvercle C sont en platine et dont les parois D sont en ébonite, c'est-à-dire en matière isolante. Dans cette boîte se trouve un petit disque de charbon tout à fait analogue à un pion de jeu de dames. Le couvercle est mobile autour d'une charnière formée par un fil de platine qui le relie par l'intermédiaire d'une bague métallique E et d'un fer à cheval G à une borne H par où entre le courant; cette borne traverse le fond de la cuvette, mais elle en est isolée. Ainsi le courant arrive par l'intermédiaire de la borne, du fer à cheval et de la bague jusqu'au couvercle de la petite boîte; là il passe par le charbon jusqu'au fond de la boîte et il ressort par le bord de la cuvette et par son support. De plus, le couvercle est surmonté d'un petit bouton d'ivoire, qui vient affleurer à la plaque vibrante. Quand on parle devant cette plaque, ces vibrations se

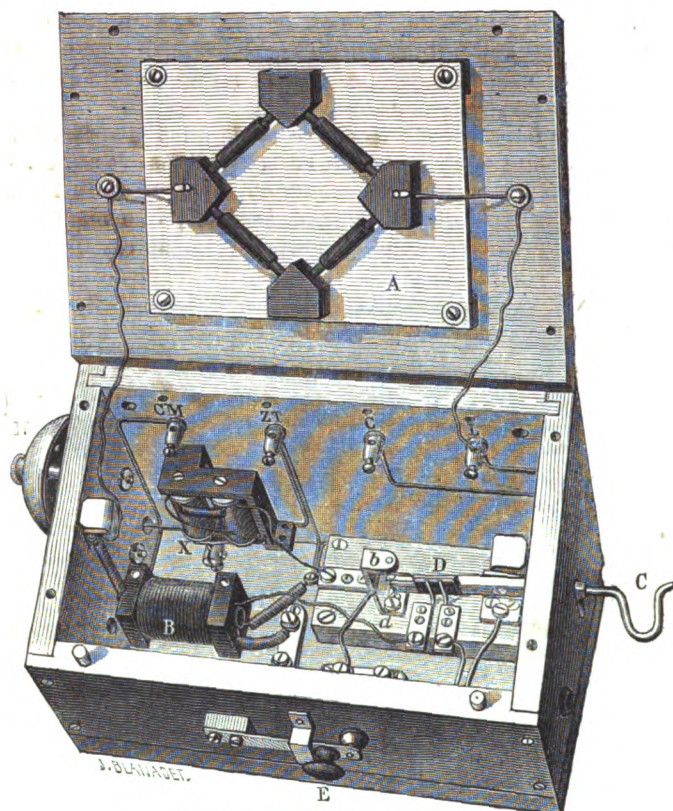


Fig. 6. — Microphone Crossley (ouvert).

communiquent au bouton d'ivoire, au couvercle et au charbon, et par suite, impriment au courant des pulsations correspondantes. C'est ainsi que les ondes sonores se transforment en ondes électriques, si l'on peut ainsi s'exprimer, lesquelles se transmettent au fil de la ligne.

Le charbon qu'on emploie pour ces appareils à la Compagnie Edison est du charbon de pétrole envoyé d'Amérique à l'état pulvérulent; on n'a plus ici qu'à l'agglomérer et à le comprimer dans des moules à l'aide de petites presses à main pour lui donner la forme et la consistance convenables.

Gaston STIEGLER.
Ingénieur civil.

(A continuer.)

QUELQUES MOTS SUR LE BASSIN HOILLER DE WESTPHALIE

(Fin (1)).

ÉPUISEMENT. — Les anciennes machines d'épuisement sont en général à traction directe, le cylindre étant placé directement au-dessus du puits. La tendance actuelle est d'éloigner le cylindre du puits en commandant les tiges soit par un balancier, si la machine est verticale, soit par un varlet si elle est horizontale. La détente dans toutes les machines nouvelles est largement employée.

Nous citerons comme type la magnifique machine horizontale du puits Président, près de Bochum, du système Woolf, à condensation, construite dans les ateliers d'Isselbourg. Les deux cylindres sont dans le prolongement l'un de l'autre, le plus petit

(1) Le dessinateur de la planche I, parue dans le premier numéro, a exagéré l'épaisseur des terrains crétacés de recouvrement au Nord. Elle n'excède pas 300 mètres dans les parties reconnues jusqu'ici.

étant le plus rapproché du puits. Dans le même axe, derrière le grand cylindre, se trouve le condenseur. Le piston du grand cylindre porte trois tiges, l'une centrale, qui lui est commune avec celle du petit cylindre et deux latérales. Ces tiges s'adaptent à une traverse guidée par deux coulisseaux qui se meuvent dans les glissières.

Deux flasques en tôle, formant bielles et s'adaptant aux extrémités de la traverse, actionnent les volants dont l'axe est placé entre le grand cylindre et le condenseur. Une bielle partant du milieu de la traverse actionne un varlet qui commande la maîtresse tige d'un premier corps de pompe. La maîtresse tige du deuxième corps de pompe identique au premier et placé symétriquement, est commandée par un deuxième varlet symétrique et actionné au moyen d'une bielle par le premier varlet. De cette façon, le travail est absolument le même pendant les deux courses des pistons à vapeur, la tige d'une des pompes montant pendant que l'autre descend.

Il peut être intéressant de comparer cette machine d'épuisement avec celle qui a été construite par la Société Cockerill, de Seraing, pour les mines du Mansfeld, et qui figure à l'Exposition de Bruxelles. Ce sont, pensons-nous, deux des plus puissantes machines d'épuisement qui aient été construites jusqu'ici. Cette dernière est une machine rotative, du système Compound à cylindres verticaux renversés, placés sur un bâti à plus de 10 mètres au-dessus du sol, hauteur à laquelle sont conduites également les eaux qui doivent servir à la condensation. Cette disposition permet de laisser écouler, par leur propre poids, les eaux qui ont servi à la condensation, en se bornant à enlever par une petite pompe à air les produits gazeux. Les deux tiges de piston actionnent, au moyen d'un balancier de 42,000 kilogrammes, placé au-dessous des cylindres à vapeur, l'unique maîtresse tige du puits. Ce balancier portant à son extrémité à 9 mètres du centre d'oscillation un contre-poids de 50,000 kilogrammes sert en même temps de balancier d'équilibre.

Nous indiquons dans un tableau en regard les unes des autres quelques dimensions principales des deux machines :

DÉSIGNATION	MACHINE d'épuisement du puits President.	MACHINE d'épuisement construite par la Société Cockerill.
Course commune des pistons à vapeur.	3 ^m ,50	3 ^m ,30
Course des pistons des pompes	2 ^m , »	2 ^m , »
Diamètre du petit cylindre à vapeur . .	1 ^m ,15	1 ^m ,15
— grand —	2 ^m , »	1 ^m ,90
Nombre de volants	2	2
Poids de chaque volant	50,000 kil.	65,000 kil.
Diamètre	10 ^m , »	9 ^m , »
Nombre de corps de pompe	2	1
Nombre de tours par minute	de 12 à 15	de 11 à 12
Quantité d'eau extraite par minute . .	de 8 à 10 ^m	12 1/2 à 14 ^m
Profondeur d'où l'eau est extraite . .	330 mètres.	224 mètres.

On peut se demander avec MM. de Lorient et Chansselle si l'on ne pousse pas un peu loin la prévoyance en Westphalie en établissant à chaque puits en prévision de venues d'eau accidentelles, de puissantes machines d'épuisement qui souvent peuvent, en travaillant deux heures sur vingt-quatre, tarir toutes les venues d'eau habituelles.

CRIBLAGE ET LAVAGE. — Les ateliers nécessaires pour ces opérations forment aujourd'hui une partie essentielle d'une installation westphalienne. Il est admis que ces deux préparations augmentent notablement la valeur vénale du charbon. Il n'est fait d'exception au point de vue du lavage que pour les charbons à gaz dont le lavage passe pour diminuer la qualité. Des expériences récentes faites aux usines Krupp ont paru en effet indiquer que le lavage des charbons diminue un peu la quantité de gaz qu'ils fournissent ainsi que son pouvoir éclairant.

Le criblage et le lavage se font en général de la manière suivante :

Le charbon versé par des culbuteurs latéraux dont le mouvement est réglé à la main par un engrenage et une manivelle, glisse, soit sur des grilles du système Briart, soit sur des cribles à secousses en tôle perforée, qui séparent le gros et la gaillette. Ces deux sortes nettoyées à la main, sont envoyées directement

aux wagons. Le mode de chargement du gros et des gaillettes laisse généralement à désirer. On n'évite pas assez les chocs qui brisent un peu le charbon.

La chaîne Cornet ressemblant, comme on sait, à une noria marchant à rebours, dont le corps est un tablier de transport à claire voie formé de barres de fer rond placées transversalement à 3 ou 4 centimètres l'une de l'autre et rivées à chaque extrémité sur une chaîne articulée, les godets étant remplacés par de simples plaques d'arrêt en tôle fixées d'équerre sur le tablier pour empêcher le glissement du charbon quelle que soit la pente, est très employée pour le chargement en wagons du gros et de la gaillette. Le cylindre tendeur du bas de la chaîne est porté par l'extrémité d'un levier qui permet de l'élever ou de l'abaisser à volonté pour le passage des wagons.

Le charbon, qui a traversé les grilles ou les cribles à secousses et dont les plus gros morceaux ont de 50 à 70 millimètres de diamètre, glisse dans un réservoir où vient puiser une noria qui le conduit à un trommel classificateur. Pour éviter que les godets de la noria, en traversant le charbon ne le brisent, on a soin d'entourer la partie inférieure d'une tôle, qui ne découvre les godets qu'au fur et à mesure qu'ils doivent être remplis. Le trommel classe généralement le charbon en quatre grosseurs, non compris les fines au-dessous de 7 millimètres environ. Chacune des quatre catégories de charbon classées au-dessus de 7 millimètres se rend par une glissière à un lavoir à piston à marche continue, qui sépare très nettement les schistes du charbon. Ces charbons lavés se rendent à des réservoirs dont l'ouverture inférieure, placée le long du chemin de fer, laisse tomber, en ouvrant un registre, le charbon directement dans les wagons. Les fines au-dessous de 7 millimètres se rendent au lavoir à feldspath, puis, après lavage, au broyeur. Une nouvelle noria prend le charbon broyé pour le conduire dans un réservoir dont l'ouverture inférieure, fermée par un registre, s'avance au-dessus des wagonnets à fond mobile qui roulent sur les fours à coke. Quelquefois une vanne est disposée de manière à permettre, quand les circonstances commerciales le demandent, d'envoyer directement au broyeur les criblés lavés de diverses grosseurs.

Les appareils de lavage appartiennent tous, soit au système Luhrig, soit au système Kremer et Schüchtermann. Ils ne diffèrent que par les détails.

Les appareils Kremer et Schüchtermann à pièces plus robustes, donnant aux pistons des mouvements moins répétés et d'une plus grande amplitude, paraissent donner les meilleurs résultats pour les charbons criblés et classés par grosseurs au-dessus de 7 millimètres ; mais pour les fines dont les grains varient de 0 à 7 millimètres, les lavoirs Luhrig, où ces grains, à peine soulevés par l'eau, ne retombent par suite que d'une très faible hauteur à chaque coup de piston, semblent reprendre l'avantage et donner une meilleure séparation des schistes et du charbon.

Ce résultat pratique est du reste conforme à la théorie. Si en effet nous considérons un corps de densité d abandonné sans vitesse acquise dans un liquide de densité égale à 1, dans les premiers moments de la chute, quand la vitesse u est encore très faible, cette vitesse est donnée par la relation différentielle

$$\frac{du}{dt} = g \left(1 - \frac{1}{d} \right)$$

(Callon, *Exploitation*, tome III, page 46).

L'accroissement de vitesse a donc lieu seulement en vertu de la densité et est indépendant du diamètre du grain.

Après quelques moments de chute, quand la vitesse est devenue constante, le diamètre a du grain intervient.

On a $u = 2,44 \sqrt{a(d-1)}$ (Callon, *Exploitation*, tome III, page 48).

Si l'on admet que la densité du charbon pur est de 1,25 et celle du charbon schisteux de 2, on voit que pour obtenir pour les deux corps une vitesse de chute égale, il faut que leurs diamètres a et a' soit tels que l'on ait

$$2,44 \sqrt{a(2-1)} = 2,44 \sqrt{a'(1,25-1)}$$

d'où l'on tire $\frac{a}{a'} = 0,25$.

Ainsi quand la vitesse de chute est devenue constante il faut pour que le grain de charbon pur tombe moins vite que celui

de charbon schisteux, que le diamètre du premier soit toujours inférieur à quatre fois le diamètre du second. C'est ce qui a lieu pour les charbons classés au-dessus de 7 millimètres, dans lesquels le diamètre du plus gros grain ne dépasse guère dans chaque classe le double du diamètre du plus petit, mais non pour les fines au-dessous de 7 millimètres, dont les diamètres varient de 0 à 7 millimètres. Pour les premiers l'amplitude du mouvement peut donc être augmentée sans inconvénient, et même avec avantage au point de vue de la fatigue des pièces; mais non pour les seconds; car alors la séparation des schistes et du charbon ne se fait plus aussi bien.

Nous ne pouvons passer sous silence, même dans cet exposé rapide, un perfectionnement important apporté par M. Gräff, l'intelligent et sympathique directeur général des mines d'Hibernia et Schamrock, dans sa magnifique installation de Schamrock. Dans les autres ateliers de lavage les eaux chargées de limon charbonneux sont en général conduites dans de vastes et encombrants bassins de dépôt. Le trop-plein se répand dans les ruisseaux, grande source de procès avec les riverains. Quand le dépôt est assez abondant dans un bassin, on doit laisser écouler les eaux lentement, attendre longtemps pour laisser les limons prendre par dessiccation une consistance suffisante, enfin enlever à la main cette matière qui ne peut guère servir que comme combustible de qualité inférieure pour le chauffage des chaudières de la mine. M. Gräff supprime tous ces inconvénients. Les eaux de lavage sont conduites sans vitesse et sans chute par de larges déversoirs dans des réservoirs de faibles dimensions ayant intérieurement la forme de pyramides renversées assez semblables aux spitz-kasten employés pour les minerais et munis à leur partie inférieure d'un robinet. Les eaux se classent assez rapidement dans les réservoirs par ordre de densités. La partie supérieure presque pure coule dans un bassin où une pompe la reprend pour servir de nouveau au lavage. On enlève de temps en temps par le robinet les parties les plus denses qui sont conduites au lavoir à feldspath et débarrassées de la plus grande partie de leur charbon.

On aurait pu craindre à première vue que les mêmes eaux servant constamment au lavage des charbons, les parties argileuses qu'elles tiennent en suspension pussent altérer la pureté du charbon lavé. L'expérience a montré que cette crainte est vaine. La quantité de cendres augmente à peine de 1 ou 2 millièmes. Ce système supprime donc les frais de premier établissement et l'encombrement des bassins de dépôt en même temps que la perte résultant du mauvais emploi de boues charbonneuses trop impures pour en faire du coke et qui ne peuvent servir que comme mauvais combustible. Il met également à l'abri des réclamations des voisins.

Ce perfectionnement n'est pas le seul qui ait été apporté par M. Gräff. Au lieu d'un trommel à une seule enveloppe, long et présentant successivement, en partant de la petite base du tronc de cône pour arriver à la grande, quatre séries de trous de plus en plus grands, il emploie un trommel court à quatre enveloppes concentriques distantes de 105 millimètres l'une de l'autre, l'enveloppe intérieure étant percée des plus grands trous et l'enveloppe extérieure des plus petits. De cette façon les gros morceaux roulent moins longtemps et sont moins brisés. Dans le même but il remplace l'axe de rotation par des galets sur lesquels le trommel roule en s'appuyant par la circonférence de ses deux bases. Les bras sont ainsi supprimés du moins pour les plus gros grains.

FOURS A COKE. — Chaque puits est généralement accompagné d'une batterie de fours à coke. Le type adopté dans les installations récentes paraît être le four Coppée de 48 heures employé également en Belgique et dans le Nord de la France. Comme on le sait, le four Coppée de 48 heures, c'est-à-dire dans lequel la transformation du charbon en coke dure 48 heures, a l'avantage de donner un rendement plus considérable et surtout de permettre d'obtenir un coke plus beau et plus dense. Son seul inconvénient est le prix élevé de premier établissement, prix élevé qui tient en grande partie, du reste, au soin minutieux apporté à la construction des fours, chaque partie étant faite avec des briques réfractaires spéciales et d'une forme particulière.

On emploie aussi le four Smet et même à Schamrock l'ancien four à boulanger. Ce dernier donne du coke très beau et d'une

grande résistance; mais le déchet et les frais de main-d'œuvre sont considérables.

LAVOIRS POUR LES OUVRIERS. — Un accessoire regardé aujourd'hui comme indispensable et que l'on trouve près de chaque puits d'extraction en Westphalie est une vaste salle confortablement installée avec séchoirs, chauffage à la vapeur, et contenant une large piscine remplie d'eau tiède dans laquelle peuvent se laver à la fois tous les ouvriers qui remontent du fond. Dans plusieurs mines ces lavoirs sont magnifiquement installés et ont un aspect presque monumental.

VENTILATION. — Les appareils de ventilation sont fort élémentaires et seraient tout à fait insuffisants si le grisou était plus abondant. Souvent l'appel de la cheminée des chaudières fournit tout l'aérage. Une réaction tend à se produire en ce moment et les ventilateurs Guibal commencent à se répandre ainsi que les puits spéciaux pour l'aérage. Au puits Hansa près de Dortmund, l'aérage est produit par deux petits ventilateurs en tôle à grande vitesse ayant les dimensions de ventilateurs de forge et très coquettement installés. Nous n'avons pas de renseignements sur la quantité d'air qu'aspirent ces petits ventilateurs. MM. Beer ont exposé à Bruxelles un ventilateur semblable, mais de dimensions un peu supérieures. Contrairement à ce qui a lieu généralement en France, les ventilateurs Guibal ont une ouïe de chaque côté, ce qui force à allonger l'arbre, mais rend peut-être le mouvement de l'air plus régulier.

CHAUDIÈRES. — Les chaudières ne présentent rien de particulier, sauf quelques rares essais de gazogènes et de chargement mécanique des grilles. Les chaudières à foyer intérieur qui étaient en 1878 fort en faveur dans le bassin de Sarrebrück, sont en Westphalie complètement délaissées maintenant.

DIVERS. — Les fahrkunst qui ont eu leur moment de vogue sont aujourd'hui presque partout abandonnées. Les ouvriers sont descendus et remontés par les cages, ce qui d'après les statistiques officielles donne lieu à moins d'accidents. Les cages sont ordinairement garnies latéralement à cet effet de tôles qui en augmentent notablement le poids. Elles sont du reste en général très lourdes. Il en est de même du matériel roulant. Le fait est assez curieux quand on voit pousser à ses dernières limites dans les nouvelles installations la légèreté des chevalements (1).

Les appareils à air comprimé sont rares, la grande richesse du terrain houiller et le rapprochement des couches rendant les travaux préparatoires peu importants et la traction mécanique étant avec raison peu employée.

L'installation d'un siège d'extraction comprend en outre des cités ouvrières, chaque logement étant loué en moyenne 120 francs par an, le double du prix adopté par les Compagnies houillères dans le nord de la France. Elle comprend aussi d'ordinaire un hôtel pour les célibataires.

MODE D'EXPLOITATION. — Le système d'exploitation généralement adopté, consiste à pousser à partir du point où la galerie à travers bancs a recoupé la veine, deux voies de niveau placées à 12 mètres l'une de l'autre, que l'on met de loin en loin en communication pour l'aérage et que l'on poursuit jusqu'à la limite du champ d'exploitation. De ces voies partent, tous les cent mètres environ, des plans inclinés desservis, toutes les fois que la pente le permet, par des chariots porteurs ou quelquefois des voies à demi-pente qui servent comme les plans inclinés à exploiter le charbon par traçages et dépilages. Le toit est généralement assez solide pour qu'on puisse donner aux galeries de traçage une largeur de 4 à 6 mètres sans qu'elles demandent aucun entretien.

Pendant le dépilage, le toit s'éboule régulièrement à 7 ou 8 mètres derrière les ouvriers. Ce sont des conditions extrêmement favorables et que l'on ne retrouve ni en France ni en Belgique.

Comme dans le nord de l'Angleterre, les ouvriers forment deux postes, l'un descendant vers 6 heures et remontant vers 2 heures et demie de l'après-midi, l'autre descendant à 2 heures et demie et remontant vers 11 heures du soir. Les ouvriers à la veine chargent eux-mêmes leur charbon.

Les deux postes qui se succèdent sur le même travail sont indépendants l'un de l'autre et payés séparément d'après le nombre de waggons qu'ils ont abattu et chargé. Tous les ouvriers paient eux-mêmes leur huile d'éclairage, leur poudre, leur dynamite et les outils qu'ils perdent.

(1) Voir les planches IV et V qui montrent l'installation d'un puits nouveau.

Nous citerons comme curiosité l'établissement au fond de la mine de Schamrock d'un dépôt de dynamite. Ce dépôt est placé dans une petite salle creusée assez loin du puits d'extraction à côté de la galerie principale de recoupage. La distribution est faite chaque matin aux ouvriers. C'est un moyen très efficace, mais qui n'est peut-être pas tout à fait sans danger, d'empêcher la dynamite de geler en hiver.

Si maintenant nous jetons un coup d'œil d'ensemble sur l'exploitation, nous remarquons que :

1° La puissance des couches, assez grande en général pour que toute la voie de roulage puisse être prise en charbon sans entamer le toit ni le mur, permet de supprimer les frais d'ouverture dans le rocher, frais souvent très considérables avec les petites veines.

2° La solidité du toit, tout en rendant presque nuls les frais d'entretien des voies de traçage, permet de reprendre pendant le défilage une grande partie des bois qui ont servi à garantir la taille.

3° La méthode employée supprime tous les frais de remblayage. Non seulement on n'amène jamais du jour aucun remblai, mais on extrait au jour beaucoup de terres qu'en France et en Belgique on logerait certainement dans les tailles comme remblai, même au prix de quelques dépenses.

4° La grande richesse des couches, leur régularité remarquable et leur rapprochement rendent presque nuls les travaux préparatoires, recherches, percements de crains, etc., si onéreux pour beaucoup de mines françaises ou belges.

Il ne reste donc, comme frais de main-d'œuvre au fond, que l'abattage, le chargement et le transport, puis quelques travaux préparatoires et travaux d'entretien de peu d'importance. Il faut ajouter à ces avantages déjà si grands, l'extrême bon marché des matériaux : bois de mine et bois divers, fer, fonte, poudre et dynamite; la facilité que donne pour se procurer des ouvriers une émigration dont il suffit de diriger le flot vers les districts houillers et de l'y fixer en lui donnant des maisons; enfin l'augmentation de la production de chaque siège, résultant du système du double poste, augmentation qui permet de diminuer les frais généraux. C'est ainsi que beaucoup de grandes compagnies houillères peuvent arriver à un prix de revient total inférieur à 5 francs à la tonne, même en y comprenant les frais de premier établissement. En 1879, les mines de Dahlbusch avaient un prix de revient total de 4 fr. 50 c. Dans les premiers mois de 1880, une compagnie atteignait le prix étonnant de 4 fr. 28 c., dont nous donnons le détail à la fin de cet article.

Si l'on considère en outre que la Westphalie, pays uni, est sillonnée de chemins de fer établis à peu de frais par quatre compagnies rivales dont la concurrence a abaissé les prix de transport à des taux inconnus en France, taux que les sociétés houillères espèrent voir abaisser encore, maintenant que ces chemins de fer sont tous exploités par l'État; que le voisinage de puissantes usines de toute sorte, consommant sur place tout le coke produit par les fines, permet de ne livrer au commerce que des charbons criblés et de belle qualité, on comprendra que M. Lindsay Galloway, parlant, en 1878, devant la réunion de l'Institut des ingénieurs du Nord de l'Angleterre, ait dit de la Westphalie :

« Pour les propriétaires de charbonnages du nord de l'Angleterre, les mines qui entourent Dortmund présentent un intérêt particulier à cause de la concurrence qui surgit dans les ports du Nord de l'Europe.

» Cependant, ajoute M. Galloway, un obstacle sérieux au développement du commerce westphalien dans cette direction est le coût d'un long transport par terre. La rivière de la Ruhr, qui, coulant près de Dortmund, se jette dans le Rhin, sert sans doute au transport du charbon vers la Hollande, mais les crues de l'hiver et les basses eaux de l'été rendent la navigation très irrégulière. »

Si le canal projeté de l'Elbe au Rhin, qui doit suivre la vallée de l'Emscher et traverser les plus riches charbonnages, est mis à exécution, cette difficulté n'existera plus et la concurrence pourra devenir encore plus redoutable. Au reste, les tarifs très réduits auxquels les charbons westphaliens sont transportés aux ports de Lübeck, Brême, Hambourg, Amsterdam, Rotterdam, Anvers, et autres ports du Nord, permettent aux exploitants d'attendre patiemment l'exécution du canal.

Détail du prix de revient d'une tonne de charbon dans un charbonnage de Westphalie, dans les premiers mois de 1880 :

Main-d'œuvre. — Fond.

Abattage comprenant chargement et transport à 40 mètres	Fr.	1.05
Transport intérieur et chargement au puits.		0.39
Remblayage, boisage, entretien.		0.20
Éclairage et aérage		0.08
Travaux préparatoires.		0.07
Surveillance au fond.		0.09
		<u>1.88</u>

Jour.

Criblage, lavage, expéditions.	0.19
Réparation de matériel et immeubles.	0.08
Extraction et épuisement	0.14
Surveillance au jour	0.04
	<u>0.45</u>

Consommations.

Charbon.	0.28
Bois de mine et bois divers.	0.33
Traverses et rails du fond	0.01
Câbles et cordes.	0.01
Gaz d'éclairage.	0.03
Huile à graisser et graisses.	0.03
Divers.	0.14
	<u>0.83</u>

Service général.

Caisse de prévoyance.	0.07
Redevances et contributions.	0.11
Frais divers de vente.	0.11
Frais généraux.	0.20
Amortissement et renouvellement du matériel.	0.39
	<u>0.88</u>

Premier établissement	Fr.	0.24
Total général.	Fr.	<u>4.28</u>

H. DABURON.

CONFÉRENCE INTERNATIONALE

POUR LA PROTECTION

DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

Le 4 Novembre dernier a eu lieu au Ministère des affaires étrangères la séance d'ouverture de la Conférence internationale officielle pour la protection de la propriété industrielle.

Les gouvernements qui ont adhéré à la conférence sont :

L'Autriche-Hongrie, qui était représentée par M. WÖRZ, conseiller au ministère du commerce; M. le comte CASTELL, conseiller au ministère du commerce; M. HÉRICH, directeur au ministère du commerce de Hongrie.

La Belgique, représentée par M. A. DEMEUR, membre de la Chambre des représentants de Belgique; M. E. DUJEU, chargé du service des brevets d'invention au ministère de l'intérieur de Belgique.

Le Brésil, représenté par M. le chevalier de VILLENEUVE, ministre résident.

Les États-Unis, représentés par M. JAMES O. PUTNAM.

La Grande-Bretagne, représentée par M. READER-LACK.

L'Italie, représentée par M. INDELLI, ancien magistrat, député; M. le chevalier TRINCHERI, chef du bureau des brevets, à Turin.

Le Luxembourg, représenté par M. JONAS, chargé d'affaires du Luxembourg à Paris.

Les Pays-Bas, représentés par M. H.-C. VERNIERS VAN DER LOEFF, conseiller d'État.

Le Portugal, représenté par M. Guilhermino de BARROS, directeur général des Postes, des Télégraphes et des Phares; M. Camille Claudineau de MORAES; M. Pedro d'ALCANTARA-VIDOIRA, fonctionnaire attaché aux délégués.

La Russie, représentée par M. de NEBOLSINE, chef de la section industrielle au ministère du commerce et des manufactures de Russie, conseiller d'État.

La Suède, représentée par M. A. LAGERHEIM, secrétaire général au ministère des affaires étrangères.

La Norvège, représentée par M. le professeur O. BROCH.

La Suisse, représentée par M. KERN, ministre plénipotentiaire à Paris; M. Jules WEIBEL, ingénieur, vice-président de l'Union du commerce et de l'industrie; M. Imer SCHNEIDER, ingénieur, ancien délégué de la Confédération suisse au congrès de 1878, secrétaire de la section internationale suisse.

La Turquie, représentée par M. AMAZIAM, directeur de l'agriculture.
L'Uruguay, représenté par M. le colonel Juan-José DIAZ, chargé d'affaires de l'Uruguay à Paris.

Le Venezuela, représenté par M. de ROJAS, ministre de Venezuela à Paris.

Les délégués pour la *France* sont : MM. Jagerschmidt, ministre plénipotentiaire; Bozérien, sénateur, ancien président du Congrès de 1878; Girard, directeur du commerce intérieur au ministère de l'agriculture et du commerce; les secrétaires de la conférence sont : MM. Ortolan, consul général, et Dumoustier, de Frétilly, chef de bureau au ministère de l'agriculture et du commerce.

M. Bozérien a été élu président.

L'Allemagne et l'Espagne n'ont pas cru devoir envoyer leur adhésion à la conférence; ces États auraient donné pour motif à leur abstention qu'ayant récemment promulgué une nouvelle législation en matière de propriété industrielle et que leur intention n'étant pas de la modifier, leur présence à la conférence ne leur paraissait pas nécessaire. Si tel est le véritable motif de l'abstention de ces puissances, nous pensons qu'elles ont été mal inspirées; il ne peut être question, en effet, dans cette première conférence, d'apporter des modifications profondes aux législations existantes : il s'agit avant tout de préparer l'avenir par l'examen préliminaire des divergences, l'étude des points sur lesquels une entente peut être rendue possible et l'adoption de quelques mesures uniformes ressortissant plus spécialement de l'initiative administrative. Disons, d'ailleurs, que, dût-on prévoir des modifications importantes aux législations pour les ramener, dans leurs parties essentielles, à un type uniforme, l'utilité du résultat à atteindre ne permettrait pas de balancer à proposer ces modifications aux diverses assemblées législatives. Quoi qu'il en soit, il n'est pas douteux que les quelques pays qui ne prennent pas part à cette conférence en suivront les travaux avec intérêt et qu'ils se rallieront dans un avenir prochain à cette idée si féconde de l'unification successive des législations qui régissent la propriété industrielle.

Le projet de convention soumis par le gouvernement français aux délibérations de la conférence comprend seize articles qui visent les points suivants :

ARTICLE PREMIER. — Constitution des États contractants en Union pour la protection de la propriété industrielle;

ART. 2. — Assimilation des étrangers aux nationaux;

ART. 3. — Priorité d'enregistrement dans les États de l'Union, pendant un délai à déterminer, pour le dépôt d'une demande de brevet d'invention, dessin, modèle ou marque effectué régulièrement dans l'un d'eux;

ART. 4. — Faculté d'introduire dans le pays du brevet les objets fabriqués dans les autres pays contractants, sans que cette introduction puisse être une cause de déchéance du brevet;

ART. 5. — Stipule que la propriété des dessins, modèles et marques est légitimement acquise, dans les États de l'Union, à ceux qui en font usage conformément à la législation du pays d'origine;

ART. 6. — Prohibition à l'entrée dans les États de l'Union, de tous produits portant illicitement la marque d'un fabricant ou commerçant établi dans l'un d'eux ou une indication de provenance dudit pays;

ART. 7. — Admission au dépôt, dans tous les pays de l'Union, de toute marque déposée dans l'un d'eux;

ART. 8. — Garantie du nom commercial sans dépôt préalable;

ART. 9. — Protection temporaire des inventions, dessins, modèles ou marques qui figurent aux Expositions internationales officielles ou officiellement reconnues, et droit de saisie dans l'enceinte des Expositions des objets argués de contrefaçon;

ART. 10. — Établissement dans chaque pays de l'Union, d'un service spécial de la propriété industrielle;

ART. 11. — Publication (délignée à la Suisse) d'un journal international de la propriété industrielle;

ART. 12. — Prescrit les revisions périodiques de la convention au moyen de conférences ayant lieu successivement dans la capitale de chacun des États de l'Union;

ART. 13. — Réserve aux parties contractantes le droit de conclure des arrangements particuliers en tant qu'ils ne contreviendraient pas aux dispositions de la convention;

ART. 14. — Détermine le mode d'accession à la convention, des États qui n'y auront pas participé;

ART. 15. — Prescrit les conditions de mise à exécution de la convention;

ART. 16. — Ratification.

L'ouverture de la conférence a été faite avec un certain éclat. La présence de M. Barthélemy Saint-Hilaire, Ministre des Affaires étrangères et de M. Tirard, Ministre de l'Agriculture et du Commerce, montre l'importance que notre Gouvernement attache aux questions qui vont se discuter. M. le Ministre des Affaires étrangères, dans les paroles qu'il a prononcées pour souhaiter la bienvenue aux délégués des puissances, a affirmé une fois de plus, et dans des termes qui démontrent que cette question est aujourd'hui jugée, le droit de propriété des inventeurs sur leurs œuvres, et M. Tirard, dans son

discours, après avoir rendu justice aux travaux et aux efforts de la Commission permanente instituée par le Congrès international de 1878, précise avec clarté le but de la Conférence officielle, le champ ouvert à ses délibérations et les résultats économiques qui devront en être la conséquence.

C'est donc avec la plus vive satisfaction que tous ceux qu'intéressent les questions de propriété industrielle, c'est-à-dire le monde industriel et commercial, auront vu s'ouvrir cette première Conférence : la question est aujourd'hui posée, les droits de l'inventeur véritable sont pris en main par les gouvernements eux-mêmes et les étapes qui seront successivement parcourues vers l'unification des législations, assureront à ces droits la sécurité qui leur manque aujourd'hui, en facilitant à chacun, par l'établissement de réglementations internationales, la connaissance des droits des tiers, qui déterminent les siens propres et ceux du domaine public.

L'adoption, par les gouvernements, de quelques règles relatives à l'enregistrement des demandes de brevets et à la publicité donnée tant à ces demandes qu'aux nullités ou déchéances encourues, produiront, en effet, presque instantanément, des résultats considérables. Dans l'état actuel des législations, celui qui fait une invention susceptible d'une application industrielle dans les divers pays, se trouve dans l'obligation de prendre ses brevets immédiatement dans tous les États à la fois, s'il veut éviter les risques que lui crée une divulgation provenant de la mise en œuvre de son invention ou de la publicité qui lui est donnée par la demande même du brevet dans son propre pays; ou, s'il ne peut ou ne veut faire une semblable dépense dès le début de son exploitation, il devra renoncer à en tirer parti dans la plupart des pays étrangers, heureux encore s'il ne voit pas breveter par un autre, et à son détriment, l'invention qu'il a faite; la voie de la revendication peut lui être ouverte, mais quel est celui qui se décidera à courir les chances d'un procès à l'étranger avec la seule perspective, le plus souvent, non d'être substitué au spoliateur, mais de mettre l'invention dans le domaine public!

Ce serait donc un bienfait pour l'inventeur véritable si la Conférence se mettait d'accord pour recommander aux divers gouvernements l'adoption de cette clause du programme français qui dit que *tout dépôt d'une demande de brevet, fait régulièrement dans l'un quelconque des États contractants, devrait être attributif de priorité d'enregistrement dans tous les autres États pendant un délai à déterminer*. Protégé par une clause semblable ou toute autre qui s'en inspirerait, telle, notamment, que celle qui consisterait à garantir la priorité d'enregistrement par le dépôt simultané, mais sans frais, des demandes dans les divers consulats, l'inventeur pourrait, tout en conservant ses droits antérieurs et sans avoir à craindre les effets d'une publicité anticipée, se livrer librement à ses essais, à ses tentatives d'exploitation, au perfectionnement de son invention, réservant, pour le moment où il serait réellement sûr de lui, les frais à faire pour établir ses droits dans les pays qu'il aurait choisis.

Une autre des préoccupations de la Conférence devra être la recherche des moyens propres à faciliter à tous la prompte connaissance des demandes de brevets et de leur contenu; celle des mutations, des refus de délivrance, des déchéances et des nullités, des modifications apportées aux législations, des principaux arrêts intervenus, etc., etc.; toutes choses indispensables à celui qui veut s'éclairer sur la valeur des droits du domaine public ou des tiers afin d'établir les siens en connaissance de cause et sans empiéter sur ceux-ci.

Le seul, le véritable moyen d'arriver à ce résultat, c'est l'établissement d'un *Organe officiel international de la propriété industrielle*, et l'établissement de ce journal serait rendu facile par l'adoption de cette autre proposition du programme français qui recommande l'organisation, dans chaque pays, d'un *service spécial de la propriété industrielle*. Plusieurs pays, l'Angleterre, les États-Unis, l'Allemagne, possèdent déjà de semblables organisations, et nous appelons de tous nos vœux le jour où la France sera enfin dotée d'une semblable administration, car, de ce jour-là, disparaîtront tous les inconvénients que présente l'organisation française actuelle, et, notamment, cette erreur administrative qui a consisté à disséminer à tous les coins de Paris les diverses parties d'un service qui demande, au contraire, la cohésion que lui donnera seule une centralisation absolue.

On ne saurait, enfin, trop recommander à la Conférence l'adoption de ce principe de droit public qui assimile les étrangers aux nationaux.

Nous n'irons pas plus loin dans cet examen des questions qui s'imposeront à l'examen de la Conférence. Remarquons seulement que l'adoption par les gouvernements des mesures que nous venons de signaler n'entraînerait pas à de profondes modifications dans les législations actuelles; elles existent en germe dans toutes et les avantages indiscutables qui résulteraient de leur adoption, pour les inventeurs de tous les pays, sont tels que, la Conférence n'aborderait-elle que ces points pendant la session qui vient de s'ouvrir, elle aurait déjà accompli une œuvre considérable et fait faire un grand pas à la sécurité, et, par suite, au développement des rapports internationaux.

CH. THIRION.

CONFÉRENCE SUR LE PHOTOPHONE BELL

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

Séance du 29 octobre 1880.

Messieurs, le professeur Graham Bell, un homme de trente-deux ans à peine, qui a déjà immortalisé son nom par la découverte du premier téléphone articulante, vient de nous apporter une nouvelle merveille, le photophone, dont vous avez déjà sans doute entendu parler.

C'est un appareil qui sert à transmettre les sons par l'intermédiaire d'un rayon lumineux. Tandis que le téléphone nécessite des conducteurs métalliques pour joindre entre elles les deux stations en correspondance, le photophone récepteur est tout à fait indépendant du photophone transmetteur. Il suffit qu'un faisceau de lumière puisse traverser l'espace d'un poste à l'autre, librement, sans rencontrer aucun obstacle opaque. Comme on l'a dit fort justement, il suffira désormais de se voir, et cela d'une distance quelconque, pour pouvoir s'entendre.

Le principe sur lequel repose le photophone est déjà connu depuis plusieurs années. C'est, en effet, en 1872, que MM. May et Willoughby Smith annonçaient à la Société des Ingénieurs télégraphistes de Londres, qu'un métal, le sélénium, conduisait mieux l'électricité lorsqu'il était éclairé que lorsqu'il était plongé dans l'obscurité.

Jusqu'à cette époque, le sélénium était une simple curiosité chimique, qui n'avait trouvé aucune application dans les arts. Mais la propriété si inattendue qu'il venait de manifester frappa vivement l'esprit inventif de M. Bell.

M. Bell annonçait déjà en 1878 qu'il serait possible, ou plutôt qu'il ne serait pas impossible d'arriver, à l'aide du sélénium et de son téléphone, à entendre l'ombre et la lumière. Nous savons maintenant que cette prophétie n'avait rien de bien audacieux.

Avant d'aller plus loin, je veux vous rendre témoin de ce que je viens d'avancer. Je veux que vous voyez par vous-mêmes que le sélénium est meilleur conducteur à la lumière que dans l'obscurité.

M. Duboscq va projeter sur cet écran le cadran d'un galvanomètre dont vous apercevez l'aiguille. Un courant de pile traverse ses spires et traverse aussi une surface de sélénium. Le sélénium est d'abord soustrait à l'action de la lumière, et l'aiguille du galvanomètre se fixe en un certain point. Mais on va brusquement l'éclairer par un jet de lumière électrique, et vous voyez l'aiguille dévier d'une manière très sensible.

C'est la première fois, si je ne me trompe, que cette expérience est répétée en France, — et j'ai tenu à vous la présenter, car elle constitue comme le point de départ de tous les nouveaux travaux de M. Bell.

Sous certaines formes allotropiques, le sélénium est deux fois plus résistant dans l'obscurité qu'à la lumière d'un soleil intense. S'il en est ainsi, faisons traverser le sélénium par un courant de pile, et plaçons dans le circuit un téléphone ordinaire. Il est bien évident que chaque changement de conductibilité du sélénium modifiera l'intensité du courant, et ce que vous savez du téléphone vous montre que chacune de ces modifications d'intensité se traduit par une vibration, par un déplacement de sa membrane de fer doux. Imaginons un grand nombre de variations dans la lumière qui impressionne le sélénium, nous aurons en fin de compte un grand nombre de vibrations de cette membrane de téléphone, — nous aurons donc un son.

Supposez que ces vibrations aient des amplitudes proportionnelles aux variations lumineuses, et que ces variations lumineuses soient elles-mêmes proportionnelles aux amplitudes des vibrations de chacun des sons qui composent la voix, la parole, — et vous arrivez à en conclure que cette voix, cette parole, sera reproduite dans le téléphone récepteur.

C'est ce que l'expérience confirme de la manière la plus éclatante.

Voilà, messieurs, toute l'idée de M. Bell dans sa prodigieuse simplicité, — et vous allez voir que les appareils qui permettent de passer de l'idée à l'exécution ne sont pas moins simples que l'idée elle-même.

L'appareil fondamental, d'où découlent tous les autres, est ici sous vos yeux. — Un disque de phénakistoscope, c'est-à-dire un disque percé de nombreuses fenêtres près de son bord, est animé d'un mouvement rapide de rotation, afin d'interrompre un grand nombre de fois, dans un temps très court, le rayon de lumière projeté et concentré sur lui. Ce rayon, rendu intermittent, vient tomber sur du sélénium, et on peut alors entendre dans le téléphone, placé dans le circuit de la pile et du sélénium, une note musicale, dont le nombre des vibrations simples est égal au nombre des intermittences de la lumière.

Je ne décrirai pas ici la forme remarquablement ingénieuse que MM. Bell et Tainter ont su donner au sélénium pour le rendre à la fois très sensible à la lumière et très peu résistant au passage du courant électrique. Ces organes ont été décrits en détail dans la *Revue scientifique* et le seront aussi dans les *Annales de Chimie et de*

Physique, où ceux qu'ils intéressent pourront les étudier à loisir.

Si l'on veut transmettre non plus seulement des notes musicales, mais la parole humaine avec toutes ses finesses, il faut avoir recours à un autre appareil, différent de celui que je viens de vous montrer. La nouvelle disposition est la suivante. — Le tube à l'embouchure duquel on parle est obturé à son extrémité inférieure par une feuille de verre argenté et flexible, faisant l'office de miroir.

Sous l'influence de la parole, c'est-à-dire des vibrations de l'air du tube, ce miroir se bombe ou se creuse, devient convexe ou concave. Il en résulte qu'un rayon de lumière parallèle qui viendra tomber sur le miroir, s'épanouira ou se concentrera après sa réflexion.

Vous comprenez alors que l'intensité lumineuse que ce rayon projetera à distance sur une surface donnée changera à chaque instant. Le récepteur de sélénium subira donc des variations incessantes dans sa conductibilité; ces variations correspondent à celle de la pression de l'air dans le tube transmetteur; vous en avez conclu que la parole est transmise.

Je ne puis pas malheureusement vous faire entendre ce soir le photophone articulante. Nous ne serions pas placés dans des conditions de silence relatif toujours nécessaires pour la réussite d'expériences de ce genre. Mais j'ai désiré vous faire apprécier au moins la délicatesse du miroir mince et vous faire constater ses vibrations sous l'influence de la voix. Pendant qu'un rayon lumineux sera projeté sur le miroir, quelqu'un parlera contre lui et vous verrez clairement toutes les variations de la lumière réfléchie.

Vous avez donc constaté expérimentalement, — d'une part — que la lumière modifie l'intensité d'un courant qui traverse du sélénium, — d'autre part — que la parole fait varier l'intensité de la lumière réfléchie par ce miroir mince. Ces deux expériences constituent l'analyse complète du photophone articulante.

Dans tout ce que je vous ai dit, jusqu'à présent, messieurs, il n'a été en somme question que d'une invention, puisque le principe qui a servi de base à M. Bell a été, comme vous le savez, découvert par un autre savant. Le photophone est donc une application d'un phénomène connu avant lui. C'est une invention de génie, soit, mais ce n'est pas ce que l'on appelle une découverte.

Eh bien, M. Bell ne s'en est pas tenu là et, doué de son étonnant instinct de chercheur, il a couronné son invention si belle par une découverte des plus inattendues et qui semble devoir ouvrir un horizon absolument nouveau aux recherches des physiciens.

M. Bell a vérifié qu'une substance quelconque, recevant de la lumière intermittente, rend un son. Il suffit de placer ces feuilles de zinc, d'antimoine, d'ébonite, etc., sur le trajet du rayon lumineux et d'écouter si elles vibrent, c'est-à-dire si elles donnent à l'oreille la sensation d'une note musicale.

On va projeter sur l'écran une image du dispositif qui sert à réaliser cette expérience. — Vous reconnaissez le disque perforé qui, en tournant, interrompt la lumière, la rend *vibratoire* suivant l'expression de M. Bell. Un personnage à l'oreille appliquée contre le pavillon d'un tube qui reçoit cette lumière vibratoire à son autre extrémité. On pourrait même recevoir le rayon lumineux directement sur le tympan, et la note musicale serait toujours perçue. Cette dernière forme d'expérience, la plus simple de toutes à exécuter, est à vrai dire assez pénible, car la lumière porte avec elle des rayons calorifiques qui échauffent l'oreille de la façon la plus désagréable.

Vous vous posez sans doute une question bien naturelle. Puisque les rayons intermittents renferment à la fois de la lumière et de la chaleur, quelle est celle de ces deux influences qui intervient dans ces merveilleux phénomènes? Est-ce la chaleur? Est-ce la lumière? — La réponse est assez délicate, assez difficile, et M. Bell, pour sa part, s'est abstenu, avec une prudence qui prouve son grand esprit scientifique, de donner aucune affirmation à cet égard.

Si nous ne tenons compte que des idées admises aujourd'hui dans la science, il paraîtra sans doute naturel d'attribuer ces vibrations mystérieuses plutôt à la chaleur qu'à la lumière. Nous savons, en effet, que la chaleur peut causer par la dilatation un changement de volume dans les corps, et si ces changements sont assez rapides, nous aurons des vibrations qui, assez rapprochées les unes des autres, fournissent un son. — La lumière, telle que nous la considérons, ne met en mouvement que l'éther et ne donne pas de mouvement d'ensemble à la matière. Nous ne connaissons, je crois, que la statue de Memnon qui put rendre des sons mélodieux lorsqu'elle était frappée par les rayons du soleil. Mais nous n'oserions même pas opposer à M. Bell un tel cas de priorité!

Quoi qu'il en soit, il faut être circonspect, s'il est sage de ne pas vouloir trop vite abandonner les idées reçues, il le serait aussi peu de ne jamais vouloir examiner si elles ne pèchent pas par quelques points. Il ne faut pas oublier que la science n'est pas fondée sur des hypothèses, mais sur des expériences. Celles-ci resteront toujours; les hypothèses dureront ce qu'elles pourront.

J'en aurais trop à dire et je vous fatiguerais bientôt, si je voulais énumérer toutes les formes que MM. Bell et Tainter ont données à leurs expériences photophoniques.

Mais je veux terminer cette communication déjà longue, afin de faire place aux quelques expériences que vous serez en mesure de faire vous-mêmes et qui vous convaincront mieux que tous les discours du monde.

Le seul point que je vous demande la permission de traiter encore devant vous, répond, il me semble, à une question que vous ne manquerez pas de m'adresser, si je n'y répondais pas d'avance. Quelles peuvent être les applications du photophone? Parviendra-t-il à détrôner le téléphone et le télégraphe?

Il est toujours dangereux de risquer des prophéties. Ce n'est pas un mois après l'apparition d'une découverte aussi inattendue qu'il est possible de dire ce qui en adviendra ou ce qui n'en adviendra pas dans dix ou quinze ans.

Cependant, par son principe même, le photophone ne peut servir à relier entre elles que des stations qu'aucun obstacle ne sépare, et cela seul constitue une grande infériorité sur le téléphone. En cas de guerre, où des conducteurs matériels sont toujours exposés à être détruits par l'ennemi, cette infériorité n'en est plus une, bien au contraire, et la télégraphie optique pourrait emprunter de grands perfectionnements au photophone. Deux places assiégées, par exemple, seraient capables de se parler l'une à l'autre. Pouvait-on vraiment espérer qu'une pareille chose fût réalisable un jour! Les expériences de M. Bell à Washington ont porté sur une distance de 213 mètres, mais rien ne dit qu'on ne puisse opérer sur des distances beaucoup plus considérables.

Vous savez, Messieurs, que, cette année même, M. Bell recevait du gouvernement français la nouvelle que le prix *Volta* lui était décerné. Ainsi que notre illustre Président l'a dit à ses collègues de l'Académie des sciences, il était impossible de répondre à cette nouvelle d'une manière plus scientifique. Rien ne pouvait mieux montrer, que les découvertes que je viens de vous exposer, à quel point la commission, dont M. Dumas était aussi le président, avait été bien inspirée en attribuant à M. Bell le prix *Volta*.

ANTOINE BRÉGUET.

CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS

Le Conservatoire des arts et métiers vient de reprendre les cours du soir dont nous donnons ci-dessous le tableau.

Géométrie appliquée aux arts.

Les lundis et jeudis, à sept heures trois quarts du soir.

M. LAUSSEDA, professeur.

Objet des leçons. — Théorie des courbes employées dans le tracé et la construction des machines. — Étude géométrique des organes qui servent à la transformation des mouvements : engrenages, cames, excentriques, articulations, échappements, encliquetages, régulateurs, compteurs, instruments enregistreurs.

Géométrie descriptive.

Les lundis et jeudis, à neuf heures du soir.

M. DE LA GOURNERIE, professeur.

Objet des leçons. — Explication détaillée des règles de la perspective linéaire et des tracés géométriques qu'elle exige. — Étude des effets de perspective. — Instruments de perspective. — Tableaux courbes. — Perspective des bas-reliefs. — Décoration théâtrale. — Perspectives rapides.

Mécanique appliquée aux arts.

Les lundis et jeudis, à sept heures trois quarts du soir.

M. TRESCA, professeur.

Objet des leçons. — Principes généraux de la mécanique ; leur démonstration expérimentale. — Instruments d'observations. — Application de ces principes aux différentes branches de la mécanique industrielle et à l'examen détaillé de quelques machines de récente construction.

Constructions civiles.

Les mercredis et samedis, à sept heures trois quarts du soir.

M. E. TRÉLAT, professeur.

Objet des leçons. — Dispositions propres à assurer la salubrité des édifices habités et des villes. — Conditions relatives au site, à l'air, à la température, à la lumière, à l'eau, à l'évacuation des gaz et des fumées, des déjections liquides et solides. — Applications : les maisons d'habitation. — Les écoles. — Les casernes.

Physique appliquée aux arts.

Les mercredis et samedis, à neuf heures du soir.

M. E. BECQUEREL, professeur.

Objet des leçons. — Propriétés générales de l'électricité. — Applications de l'électricité aux arts : piles voltaïques, lumière électrique, galvanoplastie, dorure, argenture, télégraphie, horlogerie électrique, appareils d'induction, machines magnéto-électriques. — Actions chimiques produites par la lumière, photographie.

Chimie générale dans ses rapports avec l'industrie.

Les lundis et jeudis, à neuf heures du soir.

M. E. PELIGOT, professeur.

Objet des leçons. — Propriétés générales des métaux, des oxydes, sulfures, chlorures, etc. — Sels métalliques. — Histoire sommaire et extraction des métaux alcalins et des métaux usuels. — Fer. — Zinc. — Nickel. — Étain. — Plomb. — Bismuth. — Cuivre, etc. — Alliages employés dans l'industrie.

Chimie industrielle.

Les mardis et vendredis, à neuf heures du soir.

M. AIMÉ GIRARD, professeur.

Objet des leçons. — Utilisation des céréales : mouture, panification, pâtes, etc. — Amidons, féculs, dextrines et glucoses. — Industrie sucrière : progrès récents ; sucres de betterave, de canne, d'érable, de sorgho, etc. ; raffinage. — Papeterie, emploi des succédanés du chiffon : paille, sparte, bois, etc.

Chimie appliquée aux industries de la teinture, de la céramique et de la verrerie.

Les lundis et jeudis, à sept heures trois quarts du soir.

M. DE LUYNES, professeur.

Objet des leçons. — Nomenclature des couleurs. — Lumières colorées. — Couleurs matérielles. — Mélange et contraste des couleurs. — Matières colorantes. — Composés aromatiques. — Leur rôle dans la préparation et la synthèse des matières colorantes organiques. — Blanchiment, apprêts. — Teinture. — Impression.

Chimie agricole et arsenal chimique.

Les mercredis et samedis, à neuf heures du soir.

M. BOUSSINGAULT, professeur.

En cas d'empêchement M. Boussingault sera remplacé par M. SCHLÖESING.

Objet des leçons. — Nutrition des végétaux. — Origine et assimilation des éléments qui les constituent. — Analyse des gaz. — Analyse minérale appliquée à l'agriculture.

Agriculture.

Les mardis et vendredis, à sept heures trois quarts du soir.

M. MOLL, professeur.

Objet des leçons. — Étude des éléments qui constituent l'entreprise agricole : l'exploitant, cultivateur, agriculteur, agronome, propriétaire, régisseur, fermier, métayer, grande et petite culture. — La Terre. — Sol productif et ses parties constituantes. — Classement. — La ferme. — Bâtiments. — Place relativement aux terres. — Morcellement et réunions territoriales. — Le Capital : foncier, mobilier, fixe, circulant. — Quotité de ces divers capitaux.

Travaux agricoles et génie rural.

Les mercredis et samedis, à sept heures trois quarts du soir.

M. H. MANGON, professeur.

Objet des leçons. — Hydrologie agricole. — Drainage. — Curages. — Dessechements, polders, colmatages. — Irrigations, limonages. — Étangs, pisciculture.

Filature et tissage.

Les lundis et jeudis, à neuf heures du soir.

M. JOSEPH IMBS, chargé du cours.

Objet des leçons. — Filature des filaments longs : lin, chanvre, jute, fourre de soie, etc. — Retordage et apprêts des fils. — Tissage : définitions et classement ; éléments fondamentaux.

Économie politique et législation industrielle.

Les mardis et vendredis, à sept heures trois quarts du soir.

M. E. LEVASSEUR, professeur.

Objet des leçons. — Consommation des richesses. — Consommation reproductive et improductive. — Épargne. — Caisses d'épargne. — Emploi du capital. — Dépenses d'éducation. — Consommation personnelle : luxe. — Assurances. — Faillite. — Consommations de l'État : budget, impôts, douanes. — Population : naissances, décès, mariages. — Accroissement de la population.

Cours annexe de droit commercial.

Les mercredis et samedis, à sept heures trois quarts du soir.

M. MALAPERT, chargé du cours.

Objet des leçons. — Tribunaux de commerce : organisation, procédure, compétence. — Contrats commerciaux : ventes et achats, courtiers, agents de change, commissionnaires, louage d'industrie entreprises, de travaux, contrat de transport, sociétés, comptes courants, effets de commerce, assurances.

Économie industrielle et statistique.

Les mardis et vendredis, à neuf heures du soir.

M. J. BURAT, professeur.

Objet des leçons. — De la production. — Des agents qu'elle emploie : agents naturels, travail, capital. — Des principes et des lois économiques qui régissent les industries agricole, manufacturière et commerciale. — Distribution géographique de ces industries. — Voies de communication.

En dehors de ces cours fondamentaux, on sait que le nouveau directeur du Conservatoire des arts et métiers, M. Hervé-Mangon, compte inaugurer une série de conférences sur diverses questions industrielles et scientifiques. Ces conférences ajouteront un intérêt de plus aux réunions du Conservatoire, et auront pour auditeurs le public qui prend de jour en jour l'habitude de fréquenter ce bel établissement, attiré par les démonstrations publiques faites chaque dimanche sur les innovations industrielles.

Nous regrettons que l'espace nous fasse défaut pour donner aujourd'hui le résumé de la remarquable leçon faite par M. E. Trélat pour l'inauguration de son cours de constructions civiles. Le savant professeur introduira cette année dans son cours les importantes questions de salubrité qui doivent préoccuper au plus haut degré les architectes.

PERFORATRICES MÉCANIQUES

Les revues spéciales de la Suède et de la Norvège renferment sur cette question des documents intéressants. Le *Jern-Konterets Annaler* rend compte des essais faits en 1879 pour le compte du « Jernkontor » et la *Recue des Mines de Norvège* des essais faits à Modum de 1875 à 1878.

I. Essais faits en Suède.

Ces essais ont été de deux espèces :

1^o Il s'agissait, avec une perforatrice considérée comme très bonne, celle de Schram, de voir si le fonçage mécanique des puits pouvait se faire avec avantage.

2^o Dans une autre série d'essais faits dans des galeries de dureté diverse, on a cherché à comparer la valeur de différents systèmes. Le compte rendu suédois comprend deux parties :

1^o Une partie générale, établissant les règles principales applicables à la bonne marche des compresseurs et perforatrices et exposant divers résultats expérimentaux intéressants.

2^o Une partie spéciale rendant compte des expériences au point de vue statistique et économique.

A. *Indications générales.* — Les perforatrices mues à la main sont repoussées a priori. La force motrice à employer est avant tout l'eau, et si on emploie la vapeur il vaut mieux, quand on le peut, l'employer directement sans avoir recours à l'air comprimé comme intermédiaire.

Compresseurs. — Quand la force motrice est coûteuse (vapeur ou air comprimé), il y a lieu d'employer des compresseurs présentant un maximum d'effet utile, si même ces machines sont plus lourdes et plus coûteuses d'installation. Il convient dans ce cas d'avoir recours aux compresseurs à colonnes d'eau ; leur marche étant plus lente, ils sont en outre moins exposés aux détériorations.

Les compresseurs à injection sont un moyen terme assez convenable, mais les plus employés sont les compresseurs secs à enveloppe réfrigérante ; ils coûtent relativement plus cher comme force motrice, et conviennent donc surtout quand cette dernière est presque gratuite ; la grande vitesse qu'on peut leur donner permet en outre de les faire relativement légers et peu coûteux.

Perforatrices. — L'effet utile des perforatrices va en diminuant quand la pression dépasse un certain chiffre : celui de 4 atmosphères serait le plus convenable tant au point de vue de l'effet utile que de la conservation des engins.

L'avancement automatique peut être bon, mais est en somme d'importance accessoire. En thèse générale, les parties projetées doivent avoir une masse aussi faible que possible.

Machines employées. — Les machines mises en expérience ont été principalement celles de Schram (allemandes), d'Ingersoll et de Rand (américaines). Le compresseur était du modèle Sturgen (américain).

Pour les roches très dures, soumises à l'expérience, il convient que les pistons aient une section suffisante : cette condition n'était guère remplie que par la perforatrice Schram n° 2, où le piston avait 82 millimètres.

La machine Schram est simple et solide ; elle travaille rapidement mais un peu cher ; elle est relativement assez lourde, mais elle s'est montrée en somme fort satisfaisante.

Son tiroir est mis en jeu par l'air comprimé.

Dans la machine de Rand, au contraire, le tiroir est réglé par le piston à air, ce qui contribue à diminuer sa vitesse ; elle a du reste à peu près les mêmes avantages que celle de Schram.

Enfin la perforatrice d'Ingersoll n'a guère d'avantageux que sa légèreté qui la rend commode pour le travail en galeries (1).

B. *Résultats expérimentaux.* — La force motrice était la vapeur. Le compresseur du système Sturgen, la tension moyenne de l'air employé 3 atmosphères (45 k°).

Dans les puits Froilius (section 3^m,50 sur 6 mètres), la perforatrice Schram n° 2 fut employée au fonçage, et quoique le travail, pour des causes étrangères, n'ait marché régulièrement que pendant une période assez courte, son résultat a été satisfaisant.

Les galeries d'expériences étaient au nombre de 3 :

2 dans un fer oligiste dur et compacte.

1 dans une eurite dure et riche en quartz.

La matière explosive était de la poudre ammoniacale dont 1 kilog. a abattu (en puits) 9 T. de roche.

Chaque perforatrice employait un poste de deux hommes.

	Avancement journalier	Prix du mètre avec travail mécanique	Prix du mètre courant dans le travail à la main	Prix probable avec moteur hydraulique
Puits	0 ^m 34	103 fr.	115 fr.	81 fr.
Galeries	0 ^m 14	123 fr.	72 fr.	93 fr.

N. B. — Beaucoup de tâtonnements ont eu lieu pour l'allumage électrique des mines, combiné avec une disposition méthodique des trous de mines ; on a fini par renoncer à ces essais qui n'ont pas donné le résultat attendu.

Conclusion. — Autant qu'on peut en conclure des expériences ci-dessus, le travail mécanique semble être beaucoup plus avanta-

(1)	Diamètre du piston	Avancement par minute dans Granite	Eurite
Schram n° 4	73 mm	0,039	—
Schram n° 2	82 mm	0,053	0,098
Rand	70 mm	0,045	0,080
Ingersoll	63 mm	0,030	0,056

Si on rapporte cet avancement à l'unité de surface du piston, la machine de Rand offrirait un certain avantage, la pression étant de 55 k° (4 atmosphères).

geux pour le travail des puits que pour celui des galeries, surtout si l'on pouvait disposer d'une force hydraulique presque gratuite. Remarquons que des circonstances tout à fait spéciales ont pu concourir à amener ce résultat, qui serait peut-être exactement inverse dans d'autres circonstances données. Le rapporteur reconnaît lui-même qu'il vaut mieux ne pas chercher dans la perforation mécanique un avantage pécuniaire, mais se contenter du temps qu'elle fait gagner et de ce qu'elle rend l'ingénieur moins dépendant des fluctuations de la main-d'œuvre.

Cette conclusion, qui s'appliquerait surtout et a fortiori au travail exclusivement en galeries, est encore accentué davantage par les résultats obtenus en Norvège (à Modum et dans d'autres mines).

II. Essais faits à Modum.

La machine employée à Modum était une perforatrice Sachs, mais le générateur, le moteur et le compresseur étaient, paraît-il, dans d'assez mauvaises conditions.

Le travail en galeries pendant les années 1875-1879, a donné les résultats suivants :

	Avancement mensuel.	Prix par mètre d'avancement
Travail mécanique. (Perforatrice Sachs)	3 ^m 94	332 francs
Travail manuel	1 ^m 98	129 francs

Et l'auteur des expériences conclut comme suit : l'emploi des perforatrices double à la fois la vitesse d'avancement et le prix du mètre : ce résultat serait donc encore bien moins favorable que celui obtenu par le « Jernkontor. »

CH. DELGOBE,
Ingénieur civil.

CORRESPONDANCE

Suisse. — Dans sa séance du 2 octobre 1880, le conseil fédéral suisse a accordé l'autorisation de construire des réseaux téléphoniques entre Zurich et plusieurs communes environnantes, sous des conditions et clauses dont nous reproduisons les principales :

Les lignes télégraphiques destinées à relier les divers abonnés seront construites, surveillées et entretenues par les concessionnaires à leurs propres frais.

Il incombe aux concessionnaires de se procurer, auprès des autorités cantonales et communales, ainsi qu'auprès des corporations ou particuliers dont la propriété devra être empruntée pour l'établissement des lignes, l'autorisation nécessaire, et de payer, s'il y a lieu, les indemnités d'expropriation.

Les lignes de l'entreprise téléphonique ne doivent jamais entraver les lignes télégraphiques de l'Etat et des chemins de fer, ni dans leur situation actuelle, ni dans leur développement futur.

Elles doivent en outre rester à une distance convenable des lignes télégraphiques de l'Etat existantes ou à établir ultérieurement.

A titre de droit de concession, les entrepreneurs paieront à l'administration fédérale des télégraphes le montant de fr. 10 (dix francs) par an pour chaque abonnement. Le paiement doit avoir lieu à la fin de chaque année entre les mains de l'inspection des télégraphes à Zurich.

Le conseil fédéral se réserve le droit de retirer, à toute époque, moyennant avis préalable de six mois et sans aucune indemnité, la présente concession, si les concessionnaires ne se conforment pas à l'une quelconque des conditions fixées.

D'un autre côté, les concessionnaires ont également la faculté de renoncer, à toute époque, à la concession moyennant avis préalable de six mois.

Dans les deux cas, les concessionnaires devront, dans le terme de trois mois à partir de l'échéance de la concession, supprimer toute l'installation téléphonique, à moins que la Confédération ou un nouvel entrepreneur privé ne veuille continuer l'exploitation.

Sous réserve des cas mentionnés ci-dessus, la présente concession aura une durée de 20 ans à partir du jour où la concession a été accordée.

Toulouse. — Les Ingénieurs des Arts et Manufactures résidant dans la région de Toulouse vont inaugurer prochainement dans cette dernière ville, sous les auspices de la Chambre de commerce, des cours industriels essentiellement pratiques.

Nous souhaitons vivement que cet enseignement, qui faisait défaut à Toulouse, y soit favorablement accueilli par tous les contremaîtres et ouvriers qui ont un si grand intérêt à étendre leurs connaissances théoriques et pratiques. Le développement des industries locales en recevrait certainement une précieuse impulsion, ainsi qu'on a pu le constater dans toutes les grandes villes, notamment à Bordeaux, où ces louables entreprises ont été couronnées de succès.

L'enseignement industriel de Toulouse, enseignement entièrement gratuit, comprendra au début les quatre cours suivants :

Éléments de mécanique et de construction des machines ;

Physique industrielle ;

Machinerie agricole ;

Chimie industrielle.

Nous adressons nos encouragements les plus sincères aux promoteurs de cette œuvre utile dont nous enregistrerons progressivement les résultats pour en faire part à nos lecteurs.

CHRONIQUE

LA SERVIA (Compagnie Cunard).

Franchir, dans l'espace de temps le plus bref possible, la vaste plaine liquide qui sépare l'ancien continent du nouveau monde, tel est, on le sait, le problème que chantiers de construction navale et compagnies de navigation tiennent à honneur de résoudre, voulant tour à tour surpasser en vitesse leurs nombreux concurrents.

C'est dans ce but qu'en 1879 les vastes établissements de MM. John Elder et C^e, de Glasgow, mettaient à flot, pour le compte de la *Guion line*, un immense navire de 139 mètres de long, l'*Arizona*, dont la machine développait 5.000 chevaux de force et qui a pu effectuer la traversée de Liverpool à New-York en 6 jours et 18 heures.

En présence de si remarquables résultats, la Compagnie Cunard n'a pas voulu rester en arrière, elle a demandé à MM. John et George Thompson de construire dans leurs chantiers de Clyde Bank un steamer qui pût, non seulement rivaliser par ses proportions, mais encore lutter de vitesse avec l'*Arizona*.

MM. Thompson se sont mis à l'étude et ont offert, pour soutenir la lutte, de construire un paquebot gigantesque, le plus vaste du monde après le *Great Eastern*; ils l'ont appelé la *Servia*.

Ce navire est actuellement en construction dans les chantiers de Clyde Bank, à sept milles et demi de Glasgow, où nous l'avons visité, et voici quelques renseignements que nous avons pu recueillir à son sujet et que nous croyons de nature à intéresser :

La *Servia* mesure 500 pieds anglais, c'est-à-dire 152 mètres entre perpendiculaires, elle a une largeur qui est, au fort hors membres, de 15^m,20 (50 pieds) et elle ne compte pas moins de 12^m,38 (40 pieds 8 pouces) de creux sur quille à la ligne droite des baux du pont supérieur au milieu, enfin son étrave émerge au-dessus de la ligne de quille de 20^m,30 (68 pieds). Telles sont les énormes proportions de cette vaste ville flottante.

La coque est divisée en douze compartiments par onze cloisons étanches montant jusqu'au pont supérieur du bâtiment; des portes, étanches également, permettent d'isoler entre elles les différentes parties du navire, en cas d'avarie, ou de les faire communiquer à volonté, si l'abondance des eaux dans une des cales venait à compromettre la sécurité du paquebot.

La *Servia* a sa carène divisée longitudinalement par quatre ponts, et à l'avant elle présente une teugue légère avec côtés arrondis.

Les fonds sont construits de manière à former un *water ballast* contenant 1.000 tonnes d'eau. Son chargement sera de 6.500 tonnes, sans compter ses approvisionnement de charbon évalués à 1.700 tonnes et surlissants pour accomplir une traversée de quatorze jours.

La carène de la *Servia* est composée de 250 couples formés de doubles cornières et espacés les uns des autres de 0^m,608 (2 pieds); ces membrures se trouvent consolidées par les barrots des quatre ponts et forment ainsi avec eux un ensemble dont la résistance sera très grande.

Il fallait, pour imprimer le mouvement à une masse aussi considérable, un engin d'une puissance inusitée jusqu'à ce jour; aussi a-t-on armé la *Servia* d'une machine qui devra développer 6.000 chevaux indiqués environ et qui animera le navire d'une vitesse de 17 nœuds à l'heure dans ses traversées transatlantiques.

Ce moteur est une machine à piston à trois cylindres avec admission dans le cylindre central et détente dans les cylindres latéraux; le cylindre haute pression, placé au centre, a 1^m,830 (72 pouces) de diamètre intérieur, et les cylindres de la basse pression mesurent chacun 5^m,80 (200 pouces) de diamètre; la course des pistons sera de 1^m,670 (5 pouces 1/2) et la machine fera 70 tours par minute; le diamètre de l'arbre des manivelles est de 600 millimètres, c'est une pièce de forge véritablement très remarquable.

Pour se faire une idée du poids du moteur, il suffira de dire que le bâti du cylindre haute pression pèse à lui seul 14 tonnes et que l'emplacement occupé par la machine est un parallépipède qui mesure 12 mètres de base dans le sens même de l'axe du navire, sur 9 mètres de large et 11 mètres d'élévation, comptés de la plaque de fondation aux couvercles des cylindres.

La vapeur consommée par cette puissante machine sera fournie par sept chaudières tubulaires, à trois

foyers chacune, ayant 4 mètres (13 pieds) de diamètre. Ces générateurs, construits en tôle d'acier, sont surmontés d'un coffre à vapeur latéral très élevé et d'un très fort diamètre pour éviter les entraînements d'eau.

Au lancement, la *Servia* ne pèsera pas moins de 5.500 tonnes. Ce navire, commandé en décembre 1879, a été mis en chantier dans le courant de février de cette année; on pense pouvoir le lancer au mois de janvier prochain et lui faire prendre son service en avril 1881. Il n'aura fallu que treize mois pour construire ce vaste paquebot, qui est à la fois un exemple bien remarquable de l'activité avec laquelle on travaille dans les chantiers d'Outre-Manche et de la hardiesse propre aux constructeurs écossais.

On annonce que la *Guion line*, de son côté, aurait commandé deux paquebots de dimensions plus considérables encore : l'*Alaska* et la *City of Rome*, dont le tonnage serait de 8.500 tonnes et la force de 8.000 chevaux.

Notre Compagnie générale transatlantique se préoccupe aussi, dit-on, de ne pas rester en arrière sur ses concurrents et elle fait des études; mais les travaux d'agrandissement, effectués dans le port du Havre, ne lui permettent pas de donner à ses bâtiments plus de 140 mètres de longueur.

Henry COURRIOT.

Ingénieur des Arts et Manufactures.

LES NOUVEAUX BATEAUX DU RHONE

Devant la concurrence des chemins de fer, en face des difficultés croissantes de la navigation sur nos rivières, la batellerie fluviale s'est trop longtemps abandonnée, au lieu de poursuivre les progrès qui auraient pu lui permettre de mieux lutter encore.

De hardies initiatives, voulant mettre à profit les travaux d'amélioration qui s'exécutent activement sur le Rhône, entreprennent en ce moment à Lyon une importante restauration de notre matériel flottant, mis à la hauteur des exigences actuelles.

Pour le service des marchandises, on construit deux types : un grappin-porteur articulé du système de MM. Grenier et Moreaux, recevant, entre ses sections avant et arrière chargées des appareils propulseurs et directeurs, une série de caissons amovibles, s'ajoutant à la façon des wagons d'un train; l'autre, le bateau-écluse de M. Satre, emportant sans transbordement, comme un dock flottant, les porteurs de canaux, contenant et contenu.

Pour le service de la grande vitesse, M. Bery-Normand, de son côté, a voulu doter la navigation fluviale de tous les perfectionnements que la marine à vapeur a su réaliser dans ces dernières années, et obtenir du même coup, avec le moindre poids mort et la moindre résistance, la plus grande vitesse et la plus faible consommation possibles. Son bateau a 90^m de longueur, 6^m,40 de largeur au maître-couple et 0^m,90 de tirant d'eau avec 100 tonnes de charge utile; les formes sont d'une finesse extrême, surtout à l'arrière, et présentent les lignes d'eau les plus savantes qu'ait tracées l'habile ingénieur.

Sur deux carlingues en acier s'assemblent, à 0^m,50 d'écartement, les membrures en cornières d'acier galvanisé, supportant un bordé fait de quatre feuilles de teak recroisées, d'une épaisseur totale maxima de 0^m,074, et recevant un doublage en cuivre; les barrots et les varangues sont solidement contreventés par des longerons et des croix de Saint-André en acier. Un bordé métallique aurait donné plus de roideur à l'ensemble, mais dans la préoccupation dominante d'assurer une marche supérieure, on a sacrifié l'acier en raison des salissures qui augmentent le frottement au contact de l'eau déplacée.

Quatre cloisons étanches séparent les salons, les soutes et la chambre de la machine.

Le bateau porte un triple gouvernail articulé et compensé, qui le rend très maniable dans le passage des courbes à grande vitesse.

La machine est l'œuvre capitale de cette création. Bien que les deux systèmes soient souvent confondus et pris l'un pour l'autre, M. Normand a réuni là les deux fonctionnements Woolf et Compound; il a adopté quatre cylindres horizontaux de 0^m,80 de course : le premier, de 0^m,48 de diamètre, reçoit la vapeur à 5 kil.; celle-ci se rend ensuite, réchauffée en traversant un faisceau tubulaire placé dans la boîte à fumée des chaudières, dans un deuxième cylindre de 0^m,72 de diamètre, et s'y détend de 2 kil. à 0 sensiblement; elle passe ensuite par un réservoir qui leur sert d'enveloppe, dans deux cylindres égaux de 0^m,80 de diamètre, où elle agit sous l'action du vide du condenseur,

placé dans le bâti inférieur; les deux pompes à air verticales sont commandées par l'arbre moteur.

Ces cylindres sont groupés deux à deux, chacun des deux premiers ayant sur son prolongement un cylindre Compound, avec leurs pistons sur la même tige, actionnant un arbre intermédiaire par deux manivelles à 90°; cet arbre commande, en retour, à une vitesse moitié moindre, l'arbre moteur des roues par l'interposition d'un pignon et d'un grand engrenage en bronze.

On a adopté la distribution à tiroirs, avec coulisses de Stephenson pour les changements de marche.

En raison du réchauffage de la vapeur entre les deux premiers cylindres, on a pensé pouvoir sans grand inconvénient supprimer les enveloppes de vapeur autour de ces deux cylindres.

La machine, avec une vitesse de piston de 3^m,20, peut faire 120 tours, et les roues 60; celles-ci, de 3^m,80 de diamètre moyen, portent des aubes articulées.

L'appareil de vaporisation est formé de deux chaudières de locomotive en acier, ayant chacune 136 tubes et 66 mètres carrés de surface de chauffe, avec 80 mètres carrés de surface supplémentaire au réchauffeur tubulaire placé à la base de la cheminée, traverse par les gaz chauds et alimentant les chaudières avec de l'eau à 70°. Le tirage est forcé par un jet d'air envoyé dans la cheminée par un ventilateur spécial mû par une petite machine isolée.

L'ensemble de cette machine est fort peu encombrant, très ramassé, bien que toutes les parties en soient facilement accessibles. Pour obtenir le moindre poids possible, on a demandé presque partout au bronze et à l'acier leur moindre poids, à résistance égale; c'est ainsi que, pour l'exécution des roues des supports et des paliers, on a remplacé la fonte par le bronze, au grand profit de la solidité et de la légèreté; sinon de la dépense totale.

On a pu de la sorte, pour ce moteur de 500 chevaux, y compris chaudières, arbres et propulseur, réduire le poids à 135 kil. par cheval; la consommation ne dépasse pas 0 kil. 850 de charbon par cheval indiqué, au lieu de 1 kil. 500 dépensé, à force égale, par les machines Compound ordinaires, et de 2 k. 250 pour les bonnes machines à un cylindre des anciens bateaux du Rhône.

La *Ville de Lyon* a réalisé des vitesses de 28 kilom par heure en eau-morte, ou avec les 8 kilom. du courant du fleuve, 36 kilom. à la descente et 21 kilom. à la remonte.

Par ces résultats remarquables, autant que par le soin et le fini des moindres détails, M. Normand a produit une véritable œuvre d'art, un modèle comme les Expositions en ont rarement vu. Les grands efforts tentés actuellement sur le Rhône montrent aussi que le public est résolu à ne rien épargner pour ne plus laisser stériles les sacrifices consentis pour l'amélioration de notre navigation intérieure; ils encourageront à ne plus désormais marchander les crédits à ces dépenses nécessaires.

A. LEGER.

ÉLEVATION DES DROITS D'ENTRÉE SUR LE FER EN RUSSIE

Le correspondant de la *Presse* de Vienne écrit de Saint-Petersbourg : « Je suis en mesure de vous envoyer des renseignements certains sur le projet d'élévation de droits que la commission d'enquête sur l'état de la métallurgie russe a présenté au ministre; et ces nouveaux droits ne sont pas peu de chose. Après avoir établi les quantités de fer importé, leur valeur, les droits évalués, et les droits payés réellement, la commission arrive à conclure qu'un tarif protecteur combiné avec le système des primes est non seulement possible, mais utile pour les finances russes, est en même temps le moyen de relever l'industrie nationale. La quantité de fer importé montait à 41.047.000 pouds. (622.000 tonnes) représentant 157.761.720 roubles (631.000.000 fr.). Le droit, qui représente environ 90/0 devait produire 15.223.000 r. (61.000.000 fr.) et a rapporté réellement 9.977.000 r. (40.000.000 fr.) c'est-à-dire seulement 6 0/0. Le nouveau tarif doit monter en moyenne à 18 0/0, et en supposant que l'importation reste la même, on espère une recette de 28.300.000 r. (113.000.000 fr.).

Comme justification du nouveau tarif, la commission cite les tarifs américains qui sont bien plus élevés, et qui, appliqués à la Russie, donneraient un revenu de 70.000.000 de roubles (280.000.000 fr.). Mais le gouvernement oppose quelques doutes aux espérances féroces (sanguinischen) de la commission, et l'on dit qu'il n'est pas décidé à établir les droits proposés dans leur intégrité.

Les droits sont les suivants pour 100 kilogs.

MATIÈRES	TARIFS ACTUELS	TARIFS PROPOSÉS
Machines et outils agric.	0.00	30.60
Fonte brute en morceaux	1.22	2.45 à 3.67
Fer.	8.55	8.55
Ribbons.	0.00	7.33
Acier.	10.60	14.65
Rails d'acier.	11. »	11. » (1)
Gros moulages d'acier.	33. »	6.12
Petits.	110. »	30.60
Serrurerie.	24.50 à 61.20	30.60 à 61.20
Aiguilles et épingles.	245. » à 490. »	45 0/0 de la val. n.
Coutellerie.	294. »	Id.
Armes à feu.	440. »	Id.
Faux et faucilles.	10.75	24.50
Instruments.	19.60	29.40
Locomotives.	30.60	30.60 (2)
Locomobiles et mach. à vap.	7.33 à 12.24	30.60 (2)
Pièces de machines.	7.33	30.60 (2)
Plate-formes.	300. »	300. » (3)
Wagons de marchandises.	400. »	600. » (3)
Wagons de voyageurs. 3 ^e cl.	700. »	1.000. » (3)
— 2 ^e —	1.200. »	1.200. » (3)
— 1 ^{re} —	1.200. »	1.600. » (3)

- (1) Avec une prime de 9 fr. 60 c. pour les rails fabriqués en Russie.
 (2) Avec une prime pour les machines construites en Russie.
 (3) Par unité.

En même temps les industriels russes secouent la tête, et verraient avec bien plus de plaisir l'établissement de bonnes communications et de transports à bon marché. Ils pensent que des nouveaux chemins de fer allant aux mines de houille du pays, et reliant ces mines aux bassins métallurgiques, seraient encore un moyen bien plus efficace de relever l'industrie nationale. L'importation de la houille monte à 107,000,000 de pouds (1,750,000 tonnes) valant 15,500,000 roubles (62,000,000 fr.). Les millions resteraient en Russie, lorsqu'on exploiterait rationnellement les immenses richesses houillères du pays et qu'on faciliterait les transports aux usines. Les charbons russes reviendraient de 12 fr. 20 à 19 fr. 60 meilleur marché par tonne, et ne le cèdent nullement comme qualité aux houilles anglaises ou silésiennes.

Cependant, depuis plusieurs années déjà, un district qui possède une riche mine de fer magnétique a adressé au ministre des pétitions pour l'établissement d'un chemin de fer : il n'a pas obtenu de réponse. Lorsque le pays aura obtenu ces améliorations il n'aura plus besoin de payer à l'étranger 620 millions de francs, ni de subir cette augmentation de droits qui finalement retombe sur le consommateur. Je ne fais que vous répéter les dires des industriels russes ; en de nombreuses circonstances, les journaux ont insisté sur l'urgence de la construction d'un nouveau réseau. Ils y reviendront certainement, et avec plus de force encore dès que le projet (qui n'est pas publié à Saint-Petersbourg) leur sera connu.

Traduit du *Glück auf, Berg und Hüttenmännische Zeitung*. — 1880, n° 35.

PIERRE ARNOULD, ingénieur.

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE D'AMIENS

CONCOURS

La Société industrielle d'Amiens a, dans son assemblée générale du 26 juillet 1880, mis au concours, pour l'année 1880-1881, un certain nombre de questions.

Nous extrayons du programme général les énoncés de quelques-unes de ces questions qui se rattachent à l'art de l'ingénieur, à diverses industries et à l'hygiène des logements d'ouvriers.

Arts mécaniques et constructions.

Une médaille d'or.

Pour un appareil à concasser les corps durs employés dans l'industrie, et présentant une économie notable de force et de temps sur les appareils habituellement employés.

Une médaille d'or.

Pour l'invention et l'application d'un bon compteur à eau pour les générateurs à vapeur ou les concessions d'eau.

Une médaille d'or.

Pour un dynamomètre pouvant remplacer le frein de Prony, avec une installation plus commode que celle qui est nécessitée par ce dernier.

Une médaille d'or.

Pour un appareil indicateur de vitesse, donnant à tout instant, à la simple inspection, la vitesse de rotation d'un arbre ou d'une machine.

Une médaille d'or.

A un mémoire sur les moyens les plus simples d'obtenir l'aération et la ventilation des écoles, cercles, cafés, appartements, etc., à l'aide du chauffage et de l'éclairage.

Une médaille d'or.

Pour une étude d'un projet de maisons d'ouvriers pour la ville d'Amiens.

Une médaille d'or.

Pour un moyen de maintenir économiquement, à un degré hygrométrique déterminé, les salles de filature et de tissage, sans influencer d'une manière trop sensible la température de ces salles.

Une médaille d'or.

Pour un moyen simple de déterminer la quantité d'eau entraînée par la vapeur hors des chaudières à vapeur.

Une médaille d'or.

Au fabricant de poterie de grès qui trouvera le moyen de faire des tuyaux de conduite, des robinets de grès et autres ustensiles de laboratoire de qualité équivalente à ceux fabriqués par Doulton et C^e, en Angleterre.

Erratum. — Rétablir dans la note sur l'Essai des machines agricoles les noms suivants des membres de la Commission, omis par suite d'une erreur typographique : MM. le comte de Salis, membre du Conseil, secrétaire de la section du Génie rural ; Johanet, administrateur ; Decauville aîné, membre du Conseil.

COMPTE-RENDU DES SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séances des 18 et 26 octobre 1880.

La séance du 18 octobre a été remplie par plusieurs intéressantes communications parmi lesquelles nous citerons :

Une note de M. E. Mouchez sur la détermination de la longitude de la côte du Brésil faite d'une manière définitive en 1878 à l'aide du câble transatlantique. M. Mouchez a fait remarquer combien les chiffres qu'il avait déterminés en 1860, au moyen de chronomètres bien réglés, étaient approchés de la vérité.

Une note de M. Boussingault sur les matières sucrées contenues dans le fruit du caféier.

Un travail de M. Trécul sur l'ordre d'apparition des premiers vaisseaux dans l'inflorescence du *Mibora verna*.

Un mémoire de M. A. Chauveau, de Lyon, sur la résistance des animaux de l'espèce bovine au sang de rate et sur la préservation de ces animaux par les inoculations préventives.

M. Faye, en présentant à l'Académie le volume de la *Connaissance des temps de 1882*, a fait ressortir les améliorations contenues dans ce volume.

Le grand attrait de la séance était la lecture par M. Antoine Bréguet de sa note sur le photophone de MM. Graham Bell et Sumner Tainter. L'article que nous consacrons à cet appareil dans une autre partie du journal nous dispense d'entrer dans de plus longs détails à ce sujet.

La séance s'est terminée par la communication de mémoires de M. Thollon sur les études spectroscopiques faites sur le soleil à l'Observatoire de Paris, de M. E. West sur les équations algébriques, de M. Mayençon sur la présence du cérium dans le terrain houiller du bassin de Saint-Étienne, de M. Gaudry sur un reptile très perfectionné trouvé dans le terrain permien et de M. Sauvage sur l'existence d'un reptile du type ophidien dans les couches à *Ostrea columba* des Charentes.

Dans la séance du 26 octobre a été communiquée une nouvelle note de M. Chauveau de Lyon faisant suite à celle dont il avait donné lecture dans la précédente séance. Il s'attache dans celle-ci à rechercher ce que deviennent les microbes spécifiques du sang de rate introduits directement par transfusion du sang charbonneux dans la circulation d'animaux plus ou moins réfractaires à cette maladie.

M. Pasteur, en rappelant à l'Académie les résultats qu'il lui a déjà communiqués sur l'affection appelée *choléra des poules*, est entré dans de longs détails sur ses nouvelles expériences tendant à prouver que l'oxygène de l'air affaiblit le virus de cette maladie.

On a ensuite communiqué différents mémoires, parmi lesquels nous mentionnerons celui de M. P. Germain sur l'application du sélénium à la construction d'un régulateur photo-électrique de la chaleur pour la cuisson des vitraux peints, celui de M. Pauchon sur l'influence de la lumière sur la germination et enfin celui de M. Salleron indiquant le résultat de ses re-

cherches sur les modifications que des températures même assez peu élevées font subir au verre et expliquant ainsi le défaut de concordance des indications données par des instruments d'observation tels que les thermomètres et les aéromètres quels que soient les soins apportés à leur construction.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS

Séance du 5 Novembre 1880.

M. le président Gottschalk, après avoir indiqué la nature de la mission confiée par la Société à MM. Demimuid et Herscher pour la représenter au Congrès des Ingénieurs et Architectes d'Autriche-Hongrie, a donné la parole à M. Demimuid, qui a rendu compte de cet intéressant voyage, dans lequel les délégués de la Société des ingénieurs civils ont reçu l'accueil le plus cordial et le plus sympathique de leurs collègues de Vienne.

M. Demimuid indique tout d'abord le caractère monumental des nouvelles constructions de Vienne, qui sont toutes desservies par des escaliers en pierre. Il regrette cependant que ce caractère soit généralement obtenu par de simples enduits appliqués sur des constructions en brique. Il explique que ce n'est qu'assez rarement, et principalement pour les monuments publics, que les murs en brique sont revêtus de pierre.

Il fait une rapide description des monuments en construction qu'il a pu visiter, et cite spécialement les nouveaux Musées, le Parlement, l'Hôtel de ville, la nouvelle Université et l'Eglise votive. Il remarque à ce sujet qu'il a pu se rendre parfaitement compte du système de construction et de l'effet architectural de ces différents édifices, bien qu'un certain nombre ne fussent pas encore très avancés, parce qu'il est d'usage, en Autriche, pour les constructions importantes, de faire, outre des plans très bien étudiés, des modèles établis à une échelle suffisante pour que ces détails puissent être facilement saisis.

Après avoir rendu compte de son voyage à Pesth, où il a visité un important laboratoire de chimie et l'hôpital de la clinique, M. Demimuid, revenant aux monuments de Vienne, a donné une description de la salle de la Société des Ingénieurs et Architectes. Il a dit ensuite quelques mots de l'Opéra de Vienne, dont le système de ventilation est si bien étudié, et a terminé en annonçant que M. Herscher ferait prochainement une communication sur ce sujet intéressant.

La parole est ensuite donnée à M. Faure-Beaulieu pour sa communication sur les différents procédés d'extraction de vidanges, leur traitement et la fabrication du sulfate d'ammoniaque. C'est un sujet tout d'actualité, dont l'opinion publique s'est récemment émue et qui mérite une étude sérieuse.

Après avoir indiqué que, dans un certain nombre de grandes villes de l'étranger, telles que Londres, Bruxelles et Berlin, les matières fécales sont en totalité envoyées aux égouts avec les eaux ménagères, M. Faure-Beaulieu insiste sur les dispositions spéciales employées dans ces villes.

A Londres, toutes ces matières sont diluées dans une grande quantité d'eau, les égouts n'ont pas de communication avec la voie publique et ont une pente considérable ; il n'y a donc aucune analogie avec ce qui se fait en France.

A Paris, trois systèmes sont employés concurremment.

Le système des fosses étanches est celui qui est encore le plus répandu. On peut lui reprocher de laisser en permanence sous les habitations de grandes quantités de matières infectes, de donner des infiltrations dans le sol et dans les puits environnants, et de vicier, par les tuyaux d'évents, la couche atmosphérique qui est au niveau de la partie supérieure des maisons.

Il y a donc là plusieurs causes sérieuses d'insalubrité, auxquelles il faut ajouter le peu de soin et le peu de surveillance généralement apportés à l'extraction des matières, qui se fait la nuit. A Paris, on emploie beaucoup encore les pompes à bras envoyant les matières dans de grandes tonnes ; quoiqu'une ordonnance de police prescrive leur désinfection préalable, il est rare que cette précaution soit suffisamment observée, parce que l'addition des désinfectants, tels que le sulfate de fer et le chlorure de zinc, nuit à la production ultérieure du sulfate d'ammoniaque. En outre, il arrive quelquefois que les ouvriers, pour simplifier leur travail, vont à une certaine distance vider les tonnes dans les égouts. Le terrible accident arrivé récemment au boulevard Rochechouart montre combien cette pratique est dangereuse.

Un grand perfectionnement, qui commence à se répandre et qui est même imposé dans certaines villes, consiste à enlever les matières au moyen de tonneaux dans lesquels on a fait préalablement le vide. Il ne reste qu'à les mettre en communication avec la fosse au moyen d'un tuyau qui pourrait même être posé à poste fixe dans la construction.

Un second système de fosses est celui des fosses mobiles. Il consiste simplement en des tinettes qui reçoivent toutes les matières solides et liquides et qui sont enlevées de temps en temps.

Enfin, le troisième système qui, bien qu'il ne soit encore appliqué qu'au cinquième des maisons de Paris, tend à se généraliser est le système diviseur. On retrouve encore la tinette mobile, mais divisée en deux compartiments disposés de telle sorte qu'elle doit retenir les matières solides et laisser échapper les matières liquides aux égouts. C'est un achèvement à l'évacuation complète dans les égouts de toutes les matières solides et liquides, et M. Faure-Beaulieu exprime la crainte que cela n'ait de graves inconvénients à Paris, où les égouts n'ont qu'une faible pente et sont en communication avec la voie publique.

Comme conséquence de ce système, on a dû chercher à purer les eaux d'égout avant de les envoyer à la Seine. Les expériences faites à Gennevilliers ont donné de très remarquables résultats, et on veut actuellement prolonger les conduites jusque dans la forêt de Saint-Germain. On peut dire, toutefois, qu'à Gennevilliers on a eu pour but beaucoup plus d'épurer les eaux d'égout que de faire de l'irrigation. En effet, l'irrigation proprement dite n'emploierait que 5,000 mètres cubes d'eau d'égout par hectare et par jour, tandis qu'à Gennevilliers on envoie 50,000 mètres cubes, c'est-à-dire une quantité dix fois plus considérable.

M. Faure-Beaulieu termine sa communication par l'indication des différents procédés employés pour le traitement des vidanges et la fabrication du sulfate d'ammoniaque. Tous ces détails se trouveront au compte rendu des séances de la Société des Ingénieurs Civils, dans lequel le mémoire de M. Faure-Beaulieu doit être inséré.

Cette communication a été l'objet d'une discussion fort importante à laquelle ont pris part différents membres, parmi lesquels nous citerons MM. Thomas et Trélat.

M. Thomas critique très vivement le système diviseur dont le Conseil municipal de Paris a voté l'application générale. Suivant lui, l'écoulement aux égouts des matières liquides cause un énorme préjudice à l'agriculture; les essais faits à Gennevilliers ne sont pas une utilisation agricole, mais simplement un système de filtration dans lequel la majeure partie de l'azote contenu dans les eaux d'égout est perdue, et les terrains qu'on veut utiliser de la même manière dans la forêt de Saint-Germain seront encore insuffisants.

Il préconise le système de la fosse fixe et étanche. qu'il ne trouve pas malsaine, et dit que, dût-il même en résulter une certaine gêne pour le public, on doit avant tout songer aux intérêts de l'agriculture qui ne peut que par ce moyen utiliser, sous forme de sulfate d'ammoniaque, tout l'azote contenu dans les vidanges.

Il pense enfin qu'il est très facile et sans aucun inconvénient notable pour les opérations ultérieures de désinfecter complètement les matières avant de les extraire des fosses; que la vidange opérée par des procédés perfectionnés ne répand que peu d'odeur et qu'il en serait de même des usines où se fait l'utilisation des matières et la fabrication du sulfate d'ammoniaque, si on prenait toujours la précaution d'opérer dans des ateliers clos et de condenser les gaz méphitiques qui s'échappent dans les cheminées d'appel.

M. E. Trélat combat l'opinion de M. Thomas. Il est d'avis que le premier résultat qu'on doit rechercher dans une grande ville comme Paris est la salubrité. Il croit que les fosses étanches sont une cause permanente d'insalubrité, à cause de la grande quantité de matières infectes qui restent accumulées sous les habitations. Il considère les résultats obtenus à Gennevilliers comme tout à fait satisfaisants, d'abord comme résultat agricole et ensuite comme utilisation de l'azote contenu dans les eaux d'égout, et pense qu'on ne doit en perdre qu'une quantité très faible. Si les terrains de la forêt de Saint-Germain n'ont pas une surface suffisante pour produire l'effet qu'on en attend, il sera facile d'en trouver d'autres le long du cours de la Seine.

Il est donc partisan du déversement total des matières fécales aux égouts en prenant la précaution

de les additionner d'une quantité d'eau suffisante, et dit que, dans ces conditions, le dépôt des matières solides n'est pas à craindre.

Cette discussion, qui sera probablement reprise dans une des prochaines séances, a présenté un vif intérêt pour les membres très nombreux de la Société qui y ont assisté.

J. CHAUVEAU,
Ingénieur civil.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

Histoire de la législation des travaux publics, par M. F. Malapert, docteur en droit, avocat à la Cour d'appel de Paris. Paris, Ducher, 1880.

La librairie Ducher vient de publier une *Histoire de la Législation des Travaux publics*, par M. Malapert. Quoique tous les traités de Droit administratif contiennent des exposés historiques sur cette législation, elle n'avait pas encore été l'objet d'un ouvrage spécial.

Il existe, surtout dans les origines, une telle confusion, que c'est une tâche ardue de faire la lumière dans un dédale de coutumes et d'arrêts duquel même aujourd'hui, n'a pu encore sortir un ensemble parfaitement codifié.

Cette tâche, l'auteur l'a tentée, non sans succès. Il a cherché à appliquer à son sujet une méthode de classification à laquelle on ne peut guère reprocher qu'un peu de sécheresse, classification par catégories groupées par époques.

Successivement, dans l'antiquité, sous l'ancien régime, sous la première République et sous chaque gouvernement jusqu'à nos jours, il nous présente un tableau de la jurisprudence qui réglait les routes, les chemins, les mines, le régime des eaux, les expropriations, les marchés, toutes les matières en un mot qui intéressent les Travaux publics. Nous assistons à l'éclosion d'abord si lente de notre organisation administrative, au recrutement si instable d'un personnel à attributions mal définies et souvent complexes. Les Ingénieurs étant habituellement chargés des ouvrages de défense militaire en même temps que des travaux publics proprement dits.

La Constituante vient faire table rase et jette, d'une main merveilleusement sûre, les bases de notre législation moderne, prenant à l'ancien régime ce qu'il avait de bon, laissant le mauvais. — La Restauration sait profiter du besoin de repos que l'Empire avait mis partout et, imitant en cela la sagesse de sa devancière, achève en grande partie l'œuvre de la Révolution.

Si M. Malapert rend justice aux efforts tentés sous le règne de Louis XVIII pour mettre en ordre les règlements hâtivement faits sous le premier Empire. L'on peut regretter que des préventions politiques lui aient fait laisser dans l'ombre les remarquables travaux du règne de Louis-Philippe et du second Empire. Ces deux dernières périodes, où s'est créée de toute pièce la législation des chemins de fer, de la navigation à vapeur, etc., etc., sont l'origine véritable de la codification actuelle des grands travaux publics.

A côté de l'intérêt rétrospectif qu'offrent les recherches historiques, le but pratique du livre est de nous faire bien connaître l'état actuel de la législation et le fonctionnement des divers services des travaux publics.

C'est ce que nous trouvons dans la seconde partie du volume qui pourra être consultée avec fruit aussi bien par les Ingénieurs que par tout Industriel ayant des rapports nécessaires avec l'Administration, pour les règlements des eaux, des chemins, etc.

M. Malapert nous promet un épisode du tableau qu'il vient de tracer et nous montrera, par l'*Histoire d'un Canal*, le détail de ces grandes entreprises du temps des Fouquet : il sera le bienvenu.

R. AUDRA
Ancien élève de l'École Polytechnique.

Le Congrès international de la Propriété industrielle, tenu à Paris en 1878. Analyse et Commentaire, par Ch. Thirion, ingénieur civil, secrétaire général du Congrès. Un vol. in-8°, chez l'auteur, 95, boulevard Beaumarchais.

Notre collaborateur, M. Ch. Thirion, qui a attaché son nom à l'organisation du Congrès de la Propriété industrielle de 1878, a voulu porter un jugement complet et définitif sur l'œuvre qu'il avait, plus que tout autre, préparée et poursuivie. Tel est le but de son nouvel ouvrage, consacré à l'analyse des tra-

voux du Congrès et dont le premier volume vient de paraître.

M. Thirion a pensé, avec raison, que le compte rendu officiel publié par les soins du comité du Congrès, ne suffisait pas pour donner une idée exacte des résultats obtenus, des progrès acquis. Echo fidèle des discussions, ce compte rendu ne peut guère être consulté avec fruit que par ceux qui y ont assisté. La liaison manque, les sujets et les matières sont éparés dans le volume.

Un résumé était donc nécessaire, et M. Thirion a su le rendre accessible à tous. Son premier volume consacré aux brevets et aux dispositions générales en matière de propriété industrielle, est soigneusement et heureusement classé. Les résolutions votées sont coordonnées et expliquées. Mais M. Thirion ne se contente pas d'une sèche analyse. Il rattache sans cesse les décisions prises aux principes, et il les livre à un examen sévère autant qu'éclairé. Une part assez large a donc dû être faite à la critique; car l'œuvre du Congrès présentait nécessairement des lacunes et des erreurs. Le temps avait manqué pour épuiser son vaste programme. Aussi M. Thirion, qui donne au lecteur le moyen de se guider au milieu des discussions, ne l'abandonne-t-il pas dans la mêlée des idées échangées, et il lui montre dans son commentaire savant les dangers ou les avantages des projets adoptés. Soumise à une critique aussi judicieuse, l'œuvre du Congrès se dégage des inexpériences et des incohérences qui l'ont parfois entravée, et elle s'affirme avec une autorité plus grande.

Il faut donc féliciter M. Thirion de son travail. Nous ne pouvons en quelques lignes analyser son livre, mais il nous est permis d'en signaler l'importance et l'intérêt. Tous ceux qui s'associent aux progrès du Droit industriel international, tous ceux qui attendent la consécration des lois protectrices du génie humain, voudront lire le volume de M. Thirion.

A. RENDU.

Tracés graphiques pratiques des distributions par tiroirs, par J. Buchetti, ingénieur civil. — Chez l'auteur, 102, boulevard Richard-Lenoir.

Ce fascicule de 36 pages de texte et deux planches avec de nombreux diagrammes, est un extrait de l'ouvrage considérable que prépare M. Buchetti sur les *Machines à vapeur actuelles*. L'intérêt de ce livre ne saurait échapper aux ingénieurs et aux industriels qui ont constamment besoin de se rendre compte du fonctionnement relatif de tous les organes des machines à vapeur.

Le tracé pratique de la distribution de la vapeur par tiroirs, permet d'étudier, à chaque instant de la course, les efforts sur les deux faces du piston, le réglage de l'admission, la détente, etc.

Aussi croyons-nous au succès de la publication de M. Buchetti.

Parmi les sujets à l'ordre du jour, se trouvent les études sur les causes de l'infection de Paris durant le cours de l'été dernier, et les moyens de les combattre.

Nous avons reçu et nous nous faisons un plaisir de signaler à l'attention du public deux brochures sur ce sujet d'actualité. La première est de M. Emile Raspail, ingénieur-chimiste et maire d'Arcueil-Cachan, qui envisage la question surtout au point de vue des établissements insalubres établis depuis quelques années dans la banlieue de Paris.

L'autre travail est de M. J. Brunfaut, ingénieur civil, qui passe en revue toutes les causes d'insalubrité, donne l'historique des travaux déjà exécutés et propose diverses solutions pour faire disparaître les inconvénients si vivement ressentis par les Parisiens.

Livres récemment parus.

PLANAT (P.). — Cours de construction civile. Première partie : Chauffage et ventilation des lieux habités, par P. Planat, rédacteur en chef de la *Semaine des Constructeurs*. Grand in-8°, 616 p. avec fig. Paris, impr. Arnous de Rivière; librairie Ducher et C°.

MARIÉ-DAVY (H.). — Épuration des eaux d'égouts par le sol de Gennevilliers; par le docteur Marié-Davy, président de la Société française d'hygiène. In-8°. Paris, imp. Parent; lib. Delahaye et Lecrosnier.

REVUE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

CHRONIQUE DE L'INVENTION

Denture des scies. — Un nouveau mode de denture des scies, proposé par M. Robert Wyburn, de Londres, nous paraît intéressant à signaler.

M. Wyburn a imaginé de former des rainures transversales sur l'une des faces de la lame destinée à constituer une scie, puis de limer ou d'user à la meule d'émeri un des bords de cette lame sur toute sa longueur, suivant une direction oblique, ce qui, on le comprend aisément, suffit pour y produire des dents dont la forme dépend de la section donnée aux rainures, ainsi que du plan suivant lequel on vient les couper.

Ainsi, par exemple, si la lame est ondulée régulièrement comme cela est indiqué sur la fig. 1, on obtiendra des dents à côtés symétriques, fig. 3, en enlevant ensuite la partie a b, fig. 2 et 4 (la fig. 2 est la coupe faite entre deux dents et la fig. 4 est la coupe par le milieu d'une dent).

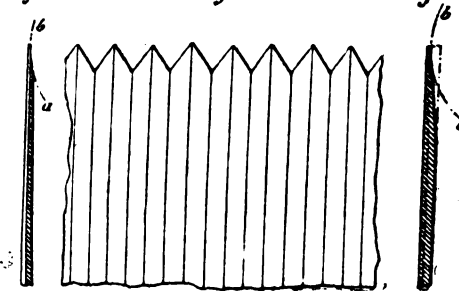
Fig. 1.



Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

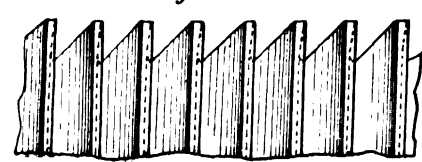


En donnant une autre section aux rainures, on pourra obtenir toute autre forme de dents, et par exemple celle des fig. 5 et 6. On remarquera qu'ici la section de la lame est telle qu'il reste un méplat à l'endroit de la pointe de chaque dent, et que cette partie épaisse est refouillée d'un côté, de telle sorte que la dent attaque le bois ou autre matière par une arête oblique. L'inventeur se propose, par cette disposition, de diminuer la tendance des scies à s'écarter du plan dans lequel on veut les faire couper.

Fig. 5.



Fig. 6.

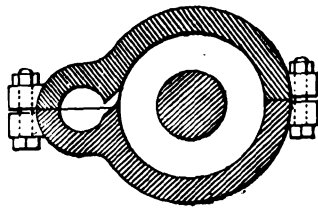


Ce système de denture, applicable aux scies pour le travail du bois, de l'ivoire, de la pierre, des métaux, etc., présente, dit son inventeur, de nombreux avantages: d'abord, il est peu coûteux et surtout facilite beaucoup les réaffutages, puisqu'il suffit de meuler simplement le bord de la scie d'un bout à l'autre; de plus, il ménage des rainures par lesquelles la sciure peut s'échapper et il rend inutile de donner de la voie à la scie; tout au plus peut-il être nécessaire d'incliner une dent de distance en distance; le trait est par conséquent moins large et, en outre, on obtient sur la matière travaillée des surfaces plus unies; enfin, il y a économie de force et plus de rapidité dans le travail.

Le système Wyburn convient, notamment, pour les scies servant à la fabrication du placage, au dressage de la pierre et du bois, et généralement il peut s'appliquer à la denture des scies rectilignes ou circulaires, appelées à des usages quelconques. On pourrait employer des lames plus minces, en formant les rainures alternativement sur une face et sur l'autre, par compression.

Moules métalliques pour fonderies de cuivre. — MM. Waldenström et Sumner, de Manchester, ont récemment fait breveter en Angleterre une modification apportée par eux aux moules métalliques employés pour fonder des cylindres en cuivre.

Ordinairement, on coule directement le métal dans le moule par un orifice ménagé à sa partie supérieure et en y vidant successivement le nombre de poches nécessaire. Chaque fois que le contenu d'une poche arrive au fond du moule, il y en a une partie qui rebondit contre les parois et contre le noyau s'il y en a un, et qui y reste adhérente et se refroidit; d'un autre côté, la coulée se faisant par le haut du moule, le métal y entraîne de l'air qui ne peut s'échapper et produit des soufflures; enfin, le métal ne peut pas se contracter librement et uniformément à cause des conditions dans lesquelles il refroidit, et il se forme des cavités dues à cette contraction défectueuse.



MM. Waldenström et Sumner proposent de former sur le côté du moule (voir la figure) un espace communiquant avec sa partie inférieure par une ouverture qui lui serait tangente, et de verser le métal dans cette chambre. En le versant assez vite, il s'y élèvera plus haut que dans le moule lui-même, et en raison de cette différence de niveau il pénétrera dans le bas de ce dernier en un jet continu, qui prendra un mouvement giratoire par suite de la direction du trou de communication. Le métal restera ainsi plus longtemps à l'état de fluidité dans toute sa masse, l'air et les gaz pourront s'échapper librement, et comme le refroidissement sera plus régulier, la pièce obtenue ne présentera pas de cavités dues à la contraction; on évitera, enfin, le refroidissement de certaines parties du métal au contact des parois.

Polissage des glaces. — Un fabricant de glaces de Saint-Helens (comté de Lancastre), M. Pilkington, a fait breveter dernièrement en Angleterre un moyen imaginé par lui pour rendre le polissage des glaces plus parfait, en changeant continuellement la direction curviligne suivant laquelle se meut le polissoir, ce qui permet d'obtenir une surface parfaitement unie.

Ce moyen consiste à faire varier, d'une manière intermittente ou continue, le centre d'oscillation de la tige directrice fixée à la bielle du polissoir, et cela en prenant ce centre d'oscillation soit sur un excentrique, soit sur un plateau-manivelle.

Dans le premier cas, l'excentrique est mis en mouvement au moyen d'un rochet calé sur le même arbre et qu'un cliquet porté par la tige directrice actionne directement en raison du mouvement oscillatoire de celle-ci; un cliquet de retenue empêche le rochet de tourner en arrière.

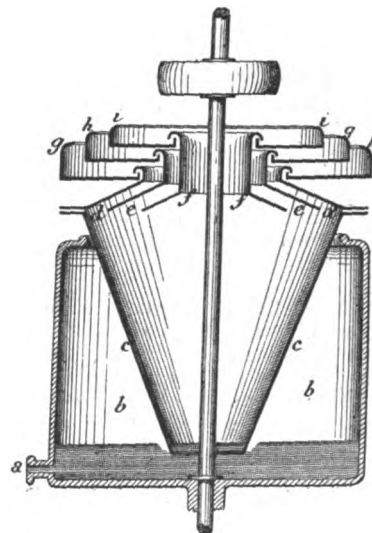
Si l'on préfère se servir d'un plateau-manivelle, il est muni d'une denture hélicoïdale en prise avec une vis sans fin qui est elle-même commandée par un rochet calé sur le même arbre qu'elle et actionnée par un cliquet; ce cliquet est porté par un bras vertical pivotant aussi sur l'arbre de la vis et mis en mouvement par une petite bielle attachée à la tige directrice.

Décantation centrifuge. — Les crémeuses centrifuges, destinées à séparer, d'une manière continue, le lait de la crème, ont pris rang aujourd'hui parmi les appareils agricoles, et le bulletin d'août 1880 de la Société d'encouragement contient un intéressant rapport de M. Hervé Mangon sur l'appareil de ce genre dû à M. Laval, de Stockholm, et que construit la maison Piltet, de Paris.

Les différents systèmes de crémeuses centrifuges qui sont actuellement en usage en France sont en général d'invention étrangère, et ce fait nous remet en mémoire les intéressants travaux qu'un ingénieur de mérite, M. de Mastaing, a levé trop tôt à la science et à l'affection de ses amis, fit en 1874 sur « la décantation centrifuge continue ».

Les travaux de cet ingénieur firent l'objet de plusieurs brevets d'invention pris au nom de la Société de construction de Fives-Lille, à laquelle il était attaché.

M. de Mastaing s'était préoccupé spécialement de produire la décantation continue et le classement des matières soumises à l'action du décanteur, quel qu'en fût le nombre. La crémeuse centrifuge n'est donc qu'une des nombreuses applications dont le système de cet ingénieur était susceptible.



La décantation centrifuge continue repose sur l'application industrielle des phénomènes physiques que présentent les vases communicants contenant des liquides de poids spécifiques différents, et sur ce fait que, dans le mouvement de rotation, la force centrifuge agit comme une pesanteur artificielle et, quant aux conditions d'équilibre, suivant des lois aussi connues que celles de la pesanteur due à la gravitation; dans les appareils destinés à réaliser le principe dont il s'agit, la force centrifuge résultant des vitesses usitées exerce sur les molécules des corps tournant à la circonférence du tambour, une action plusieurs centaines de fois plus grande que la force de gravitation, ce qui explique la rapidité et la perfection de la décantation.

Nous représentons dans la figure ci-dessus la disposition théorique de l'appareil décanteur qui peut, on le comprend, prendre toute autre forme en rapport avec l'application qui en est faite. Les matières à séparer arrivent par le tuyau a dans le récipient b, dans lequel plonge une calandre conique tournante c, ouverte à sa partie inférieure et fermée à sa partie supérieure par un couvercle qui, dans le cas pris pour exemple, est disposé en vue d'opérer la division de trois liquides de densités inégales ou la séparation d'un mélange boueux en trois parties différentes. Ainsi que cela est indiqué au dessin, les trois matières composant le mélange se répartissent dans l'appareil en trois zones cylindriques correspondant aux trois passages libres ménagés entre les trois couvercles d, e, f, et les orifices d'écoulement de ces passages sont établis à des distances de l'axe réglées d'après les densités des trois liquides qui doivent les traverser. La sortie simultanée s'opère dans des auges circulaires concentriques g, h, i, munies de tuyaux d'évacuation qui conduisent chacune des matières à l'endroit désigné.

Notre but, en rappelant ces travaux, est d'appeler l'attention des industriels sur les nombreuses applications que peut recevoir le principe de la décantation continue. Des essais fort intéressants ont été faits dans diverses industries dans lesquelles il est nécessaire, soit de séparer des liquides de densités différentes, soit de séparer de l'eau des matières solides impalpables, notamment dans les usines de matières colorantes pour séparer les précipités, dans les fabriques de produits céramiques pour éliminer l'eau après le lavage des kaolins, dans les sucreries et les autres industries qui font usage du filtre-pressé en substitution de ce dernier appareil, dans les épurations d'huile pour le lavage des produits, etc., etc. Il nous paraît certain qu'il y a là un procédé susceptible, dans beaucoup de circonstances, de rendre des services importants et il ne nous étonnerait pas que, grâce à l'effet utile que pourraient rendre ces appareils de grandes dimensions fonctionnant d'après

ce principe, il n'y eût là le point de départ d'une solution de la question qui préoccupe tant le public en ce moment, celle de la séparation des matières utilisables contenues dans les eaux d'égout mélangées aux produits de vidange et le retour des eaux à la rivière après que les substances utiles à l'agriculture en auraient été précipitées par des procédés chimiques.

Bateaux porteurs-propulseurs, système J. Galbrun. — Au moment où le pays s'impose des sacrifices considérables pour améliorer et compléter notre système de canaux et pour développer le mouvement de la batellerie, c'est un sujet d'actualité que l'établissement, en voie de création, d'un service de transports directs par eau entre Paris et Marseille.

C'est un parcours de 1,014 kilomètres, et l'endiguement du Rhône, qui se termine cette année et qui va en porter le tirant d'eau à 1^m,60 dans les plus basses eaux, permettra une navigation normale et directe, sans rompre charge.

Un pareil service n'avait pu jusqu'à ce jour être organisé, parce qu'on n'avait pas trouvé le moyen de disposer d'une force suffisante pour remonter le Rhône sans être obligé de faire descendre jusqu'à Marseille des propulseurs inutilisés pendant cette descente et utiles seulement pour marcher à contre courant.

M. J. Galbrun, l'agent à Paris de la Compagnie Valéry a cherché la solution de cet intéressant problème et il a pris récemment un brevet d'invention pour une combinaison de bateaux-porteurs-propulseurs qui doivent être appliqués par une Société qui se fonde sous le titre de *Seine, Rhône et Méditerranée*.

Le matériel nécessaire se compose de *n* fois trois bateaux de type et de force différents : l'un, que nous appellerons A, est du système Gache (avec roues intérieures et placées à l'arrière), il a trente mètres de long et est muni d'une machine pouvant développer de 80 à 100 chevaux; le second, B, n'a besoin que d'une force de 18 à 20 chevaux, parce qu'il n'a qu'à se propulser lui-même, et seulement sur des eaux calmes, le propulseur A le poussant devant lui le reste du temps et s'emboîtant, pour cela, dans son arrière, évidé en forme de V, afin de diminuer la résistance à la marche. Quant au troisième bateau, C, il est à roues extérieures, placées au milieu et de la force de 200 à 230 chevaux, et comme on va le voir, il sert de propulseur entre Marseille et Lyon (La Mulatière), confluent du Rhône et de la Saône.

Ceci dit sur la disposition du matériel, qui est actuellement en construction, voici comment on l'utilise.

Au départ de Paris, A est attelé derrière B, et il le propulse dans la Seine et l'Yonne jusqu'à La Roche, entrée du canal de Bourgogne; là on met en pression la chaudière de B et les deux bateaux naviguent isolément dans le canal et dans la Saône jusqu'à Lyon-Vaise. A abandonne B, qui ne fait qu'un service local de ce point à Paris, et continuant sa route, il descend le Rhône jusqu'à Saint-Louis, puis suit le canal de Saint-Louis et la côte jusqu'à Marseille.

Pour le retour, le bateau C, prévenu par un télégramme de A (celui-ci doit mettre trois heures de Saint-Louis à Marseille), et qui l'attend en pression, vient se placer devant lui et ils marchent en réunissant leurs forces jusqu'à Lyon-Mulatière, d'où C retourne à Marseille. A remonte seul la Saône jusqu'à Vaise et, s'attelant derrière B, qu'il trouve la chargé pour Paris, il remonte avec lui la Saône jusqu'à Saint-Jean-de-Loisy; à partir de ce point, ils suivent isolément le Canal de Bourgogne jusqu'à La Roche, puis ils descendent l'Yonne, isolément encore si elle a un peu de courant, ou l'un propulsant l'autre si les eaux sont complètement mortes, et enfin ils suivent la Seine jusqu'à Paris.

Comme on le voit, dans ce système, les bateaux sont à la fois porteurs et propulseurs, avec cette particularité que, pour chacun des deux tronçons de la ligne (Paris à Lyon et Lyon à Marseille) il y a deux bateaux dont l'un prête de la force à l'autre pour la navigation contre courant.

Tel est le système dont M. J. Galbrun s'est fait le promoteur.

En 1865, un autre inventeur, M. Beuchot, avait émis une autre idée; c'était d'employer des propulseurs installés dans une coque distincte et pouvant se séparer du porteur qu'ils servaient à remonter; ils devaient jouer sur l'eau le rôle qu'une locomotive joue sur terre, et permettre ainsi d'éviter l'inaction forcée des moteurs et de leur personnel durant les chargements et déchargements, ainsi que

d'atteler au besoin plusieurs machines à un même porteur, tout en ayant sur le remorqueur ordinaire l'avantage de ne pas offrir de résistance à la marche, venant s'accoler à l'arrière du bateau propulsé.

A ce point de vue, M. Beuchot s'inspirait de la même considération qui a fait imaginer de former des trains au moyen de bateaux qui, quoique munis d'un avant qui leur permettrait de naviguer séparément au besoin, s'emboîtaient bout à bout pour ne former qu'un seul corps toutes les fois que cela était possible. Le dernier bateau d'un train de ce genre pouvait servir de gouvernail.

Sur un tronçon de la ligne même à laquelle doit être appliqué le système Galbrun, le canal de Bourgogne, fonctionne un système de trains analogue à ceux dont nous parlions tout à l'heure et qui est dû à M. Bau de Rochas, ingénieur. Un certain nombre de batelets sont accouplés ensemble et ils sont halés, de la berge, par une locomotive marchant sur rails.

A propos du service direct qui va être établi de Paris à Marseille, rappelons qu'un chemin de fer est en construction d'Arles à Saint-Louis-du-Rhône, une des escales des bateaux de la nouvelle Compagnie, et que, d'autre part, un canal est projeté entre Marseille et Martigues, pour faire suite au canal d'Arles à Bouc (que, dès aujourd'hui, lesdits bateaux pourraient suivre au lieu de prendre la voie de Saint-Louis). On peut donc espérer que cette importante région sera bientôt pourvue de moyens de transport économiques qui, — surtout lorsque les canaux en voie d'exécution auront relié la Marne, la Meuse et la Moselle au bassin de la Saône, — aideront notre premier port de la Méditerranée à soutenir la concurrence que Gènes lui fait et qui menace de grandir avec le percement du Saint-Gothard.

CH. THIRION.

REVUE DE LA JURISPRUDENCE

L'heure de la rentrée des tribunaux vient de sonner. Les salles d'audience endormies depuis deux mois vont se réveiller de leur sommeil. Nous pourrions désormais suivre de plus près les travaux des magistrats et nous nous efforcerons de tenir nos lecteurs au courant des questions qui se posent au palais et des décisions qui interviennent. Glanant de ci de là, dans le domaine de l'industrie, nous signalerons non pas seulement les solutions de la jurisprudence, mais encore et surtout à nos lecteurs les motifs de fait ou de droit qui les ont amenées.

Brevet d'invention. — **Antériorités.** — Lorsqu'un breveté intente une action en contrefaçon, il est bien rare que son adversaire ne lui réponde pas par une exception d'antériorité, et l'exception est souvent admise. Combien ont cru faire une découverte qui n'arrivaient qu'à une réédition de procédés connus. Ainsi M. Ville avait pris en 1874 un brevet pour un point de broderie imitant l'astrakan et obtenu par une machine dite couso-brodeur.

Ce point n'était en lui-même qu'un point de chaînette ordinaire, mais on pouvait évidemment prendre un brevet pour une invention qui aurait consisté à obtenir à l'aide de ce point vulgaire une étoffe nouvelle, un résultat industriel nouveau.

M. Ville croyait donc avoir fait une invention et comme on fabriquait à côté de lui des tissus analogues aux siens, il les fit saisir dans le courant de 1879. L'instance en contrefaçon suivit son cours et les défenseurs parvinrent à démontrer que le point mousse en question avait été l'objet d'un brevet pris avant celui de Ville et que, dans tous les cas, le procédé invoqué n'était pas brevetable parce qu'il n'était autre chose que l'extension, à la production d'un point déjà connu, d'un mouvement de rotation qui donnait un point différent.

Or, il est de jurisprudence que l'application d'un des mouvements d'une machine à la confection d'un produit déjà connu, fabriqué à l'aide d'un autre mouvement de cette machine, ne peut être l'objet d'un droit exclusif. (V. sur ce point Rendu. *Codes de la propriété industrielle* t. I. n° 25 et Pouillet *Brevets* n° 26.)

Quant au produit, c'est-à-dire au point mousse obtenu par ce procédé non brevetable, il ne peut être davantage l'objet d'un brevet, parce qu'il ne consiste qu'en boucles juxtaposées et que sa solidité pourrait être également obtenue par les machines déjà connues, en modifiant seulement le mouvement de l'aiguille.

De plus, le tribunal constatait de nombreuses antériorités et pour cette seconde raison déboutait le demandeur. Cette décision fut confirmée le 23 juillet 1880 par la Cour de Paris.

Il est donc prudent, lorsqu'on veut intenter un

procès en contrefaçon, de consulter les brevets antérieurs et de s'enquérir des procédés employés par les concurrents. C'est le moyen d'éviter de désagréables mécomptes.

Marques de fabrique. — **Appréciation.** — On ne peut déférer à la Cour de Cassation un arrêt qui décide, en fait, qu'un nom déposé comme marque n'est pas une dénomination générique, mais sert à indiquer l'origine du produit auquel il s'applique, comme une véritable enseigne, et qu'il est dès lors protégé par la loi du 23 juin 1857 sur les marques de fabrique (Cour de Cassation, 5 août 1880.)

Marques de fabrique. Étranger. — Aux termes des traités internationaux et conformément à l'article 9 de la loi du 26 novembre 1872, les étrangers jouissent en France, pour les marques de fabrique qu'ils ont déposées, de la même protection que les nationaux.

Mais il en résulte que les étrangers ne peuvent invoquer la loi française que dans le cas où un Français pourrait l'invoquer lui-même. La protection est égale, elle n'est jamais supérieure pour l'étranger.

Ainsi un étranger ne peut acquérir, par le dépôt, la propriété exclusive, en France, d'une marque de fabrique qui, dans son pays d'origine, est tombée dans le domaine public. (Cour de cassation, 3 août 1880.) La jurisprudence, sur ce point, est constante. (V. Cassation, 23 mai 1874. Rendu *marques de fabrique*, n° 285.)

Mines. — **Compétence.** — Le tribunal de la Seine tranchait, voici quelque temps, une question fort intéressante pour les propriétaires de mines. On sait combien il est difficile de déterminer la compétence lorsqu'il s'agit de l'interprétation ou de l'application des actes de l'autorité administrative.

Dans l'espèce, il s'agissait de savoir si le concessionnaire d'une mine peut recourir aux tribunaux civils lorsqu'une décision ministérielle l'a partiellement dépossédé de sa propriété.

Depuis plus de cinquante ans les houillères de Feymoreau (Vendée) sont exploitées et la concession faite ne contenait aucune restriction au droit des concessionnaires.

Or, en 1871, comme il s'agissait de créer la ligne d'Angers à Niort qui traverse les terrains concédés une décision ministérielle enjoignit aux concessionnaires de laisser libre un massif de 40 mètres de profondeur sous la voie projetée.

C'était une véritable expropriation et les concessionnaires de la mine s'adressèrent au tribunal civil pour faire déterminer le chiffre de l'indemnité que motivait cette dépossession.

La Compagnie d'Orléans leur répondit que le litige devait être soumis au Conseil de préfecture, aux termes de la loi du 28 pluviôse an VIII, parce qu'il s'agissait d'un simple dommage. Mais le tribunal a pensé, fort sagement, selon nous, qu'il s'agissait dans l'espèce d'une éviction réelle. La décision ministérielle qui oblige les concessionnaires à réserver dans leur propriété un massif de 40 mètres a eu pour résultat de les priver de l'exercice de tout droit de jouissance sur ce massif; elles les a donc dépossédés d'un des attributs essentiels du droit de propriété. Les tribunaux civils sont dès lors compétents pour déterminer l'étendue de la réparation qui leur est due. (Trib. Seine, 11 juin 1880.)

Travaux publics. Privilège des ouvriers. — Le privilège que le décret du 26 pluviôse an II accorde aux ouvriers et fournisseurs de matériaux, qui ont une créance à exercer contre les entrepreneurs ou adjudicataires de travaux publics, doit être également accordé aux entrepreneurs des Compagnies de chemins de fer. Ces entrepreneurs ou fournisseurs peuvent donc exercer leur privilège sur les sommes dues ou promises par l'État, à titre de subvention. (Cours de cassation, 9 juin 1880.)

Travaux publics. — **Compétence.** — Le sieur Latham, propriétaire au Bosc-des-Bois (Eure), ayant cédé à l'État, pour la construction d'un chemin de fer, certaines parties de terrain qui dépendaient d'une ferme louée au sieur Beaudrouet, ce dernier, privé d'un chemin d'exploitation que la voie ferrée avait coupé, assigna son propriétaire en paiement d'une indemnité. Latham se retourna contre l'État et lui demanda de le garantir, attendu que l'État avait pris à sa charge les indemnités dues aux locataires déposés.

La demande ayant été portée devant le Tribunal civil, le Préfet de l'Eure répondit par un déclinatoire dans lequel il déclarait :

« Que l'État ne méconnaît pas l'obligation qu'il a contractée envers le sieur Latham, en prenant à sa charge les indemnités qui pourraient être dues au sieur Beaudrouet par suite des travaux du chemin de fer, mais que, s'il est dû de ce chef au sieur

Beaudrouet une indemnité quelconque, c'est l'entrepreneur de ces travaux qui doit en être déclaré responsable; que celui-ci est en effet chargé du paiement de ces indemnités et qu'il appartient à l'autorité administrative de statuer sur les contestations de cette nature. »

Le Tribunal de Bernay rejeta le déclinatoire et l'affaire fut soumise au Tribunal des conflits, fondé sur ce que la suppression d'un chemin coupé par une voie ferrée, résultait évidemment de l'exécution de travaux publics et que, dès lors, le Conseil de préfecture était seul compétent pour statuer sur les indemnités dues.

A la date du 24 juillet dernier, le Tribunal des conflits admit la thèse du Tribunal de Bernay et déclara que l'autorité judiciaire était seule compétente pour connaître des difficultés qui peuvent s'élever entre l'administration et les propriétaires sur le sens et la portée des conventions portant acquisitions par l'État de terrains nécessaires à une entreprise d'utilité publique.

En ce temps d'expropriation et de construction de voies ferrées, il n'est certainement pas inutile de faire connaître cette décision, d'ailleurs conforme à une jurisprudence que le Tribunal des conflits a consacrée par de nombreux arrêts.

Mais s'il s'agit d'apprécier le dommage causé à un propriétaire par le déclassement d'une voie publique, ou son déplacement, le Conseil de Préfecture est seul compétent. (*Trib. conflits*, 26 juin 1880.)

AMBROISE RENDU.

Docteur en droit, avocat à la Cour de Paris.

LÉGISLATION

Lois ou Conventions récentes concernant la propriété industrielle.

Dans ces derniers temps, des lois nouvelles ont été adoptées, pour la garantie de la propriété industrielle et principalement pour celle des marques de fabrique ou de commerce, par plusieurs pays dont la moitié ne possédaient encore aucune loi sur la matière. Le soin qu'ils ont pris de combler cette lacune de leur législation montre bien l'importance vitale que partout on reconnaît aujourd'hui aux questions de propriété industrielle. D'un autre côté, la France a conclu dernièrement, sur le même sujet, un certain nombre de conventions de garantie réciproque ou prorogé des traités ou des conventions qui allaient expirer. Nous croyons utile de mentionner ces documents avec leurs dates, sans remonter au delà de l'année 1879.

En ce qui concerne les lois nationales adoptées par divers pays, nous avons à citer les suivantes :

1° **Belgique.** — Loi du 1^{er} avril 1879 sur les marques de fabrique.

L'arrêté royal du 7 juillet réglant les mesures d'exécution de cette loi dit dans son article 14 :

« Les intéressés dont la marque aura été déposée en exécution des lois antérieures pourront obtenir que leur marque soit placée sous le régime de la loi du 1^{er} avril 1879, en renouvelant leur dépôt, conformément à l'article 2 de cette loi, avant le 1^{er} janvier 1881. »

2° **Roumanie.** — Loi du 14 / 26 avril 1879 sur les marques de fabrique. (La Roumanie ne possédait encore aucune loi sur la matière.)

3° **Canada.** — Loi du 15 mai 1879 sur les marques et les dessins de fabrique.

4° **Suisse.** — Loi fédérale du 19 décembre 1879 sur les marques de fabrique. (La Suisse n'avait pas encore de loi sur ce sujet; une convention conclue avec ce pays permettait, néanmoins, à nos nationaux de s'y garantir la propriété de leurs marques.)

5° **Pays-Bas.** — Loi du 25 mai 1880 sur les marques de fabrique. Cette loi sera fort utile aux industriels et négociants français, qui allaient se trouver dans l'impossibilité de faire respecter leurs marques en Hollande, parce que le traité de commerce et de navigation conclu par la France avec ce pays, et qui seul pouvait les protéger, avait été dénoncé le 3 décembre 1879 et devait cesser de produire ses effets à la date du 3 décembre prochain.

6° **Grand-Duché de Luxembourg.** — Loi du 30 juin 1880 sur les brevets d'invention.

On trouvera plus bas une analyse de cette dernière loi. Le défaut d'espace ne nous permet pas aujourd'hui de résumer de même les autres, mais nous nous réservons de le faire ultérieurement.

Les traités de commerce ou les conventions que la France a prorogés temporairement en vertu de la loi du 4 août 1879 sont les suivants, qui devaient expirer le 31 décembre 1879 et qui ne pouvaient pas être renouvelés avant cette époque, la discussion

de notre nouveau tarif de douanes n'étant pas terminée :

1° **Traités de commerce et de navigation avec l'Angleterre**, stipulant la garantie réciproque des dessins industriels et des marques de fabrique. (Déclaration du 10 octobre 1879; décret du 11 du même mois.)

2° **Convention avec la Belgique**, relative aux œuvres d'esprit et d'art, aux dessins et modèles industriels et aux marques de fabrique. (Déclaration du 13 octobre 1879; décret du 23 du même mois.) Un article additionnel venait d'être rattaché à cette convention le 29 septembre 1879 (décret du 7 octobre suivant); il portait que les nationaux d'un des pays, pour obtenir dans l'autre la protection de leurs marques de fabrique devaient remplir les formalités prescrites dans ce dernier pays.

3° **Convention provisoire de commerce avec l'Autriche-Hongrie**, et déclaration du même jour, assurant aux deux puissances contractantes le traitement de la nation la plus favorisée pour la garantie des dessins industriels et des marques de fabrique. (Déclaration du 20 novembre 1879; décret du 22 du même mois.)

4° **Traité de commerce avec les royaumes-unis de Suède et Norvège**, visant les marques de fabrique. (Déclaration du 25 novembre 1879; décret du 27 du même mois.)

5° **Traité de commerce et de navigation avec le Portugal**, protégeant les marques de fabrique, et convention pour la garantie réciproque des œuvres d'esprit et d'art. (Déclaration du 25 novembre 1879; décret du 27 du même mois.)

6° **Convention avec la Suisse**, relative à la propriété littéraire, artistique et industrielle. (Déclaration du 29 novembre 1879; décret du 2 décembre 1879.)

D'autre part, voici les conventions nouvelles qui ont récemment été conclues avec diverses puissances pour la garantie réciproque des œuvres littéraires, artistiques, industrielles ou commerciales :

1° **Avec le Grand-Duché de Luxembourg**: Déclaration du 27 mars 1880 (décret du 24 octobre 1880), concernant la protection des marques de fabrique.

2° **Avec le Danemark**: Déclaration du 7 avril 1880 (décret du 4 avril 1880). Marques de fabrique.

3° **Avec la République de Venezuela**: Déclaration du 3 mai 1879 (décret du 30 juin 1880). Marques de fabrique; dessins et modèles industriels.

4° **Avec l'Espagne**: Convention du 16 juin 1880 (décret du 23 juillet 1880). Œuvres littéraires, scientifiques et artistiques.

Nous pouvons ajouter que le Portugal prépare une nouvelle loi sur les brevets que l'on espère pouvoir être votée dans la prochaine législature; le Parlement d'Angleterre doit aussi voter l'année prochaine le *bill* sur les patentes d'invention présenté dès 1876, et la Serbie, qui n'aurait encore aucune protection aux marques de fabrique, sur la demande de M. Gould, ministre d'Angleterre, prépare un projet de loi pour combler cette lacune. Enfin l'Uruguay s'occupe de prendre des mesures pour que les demandes de brevets puissent être déposées dans les consulats de cette république à l'étranger conformément au vœu émis par le Congrès international de Paris, en 1878.

Grand-Duché de Luxembourg.

LOI DU 30 JUIN 1880 sur les brevets d'invention, promulguée le 3 juillet 1880.

Les Pays-Bas, qui pourtant, depuis 1870, ne délivrent plus de brevets pour la Hollande, viennent d'étudier et de promulguer une nouvelle loi pour la garantie des inventions dans le Grand-Duché de Luxembourg, en remplacement de la loi du 25 janvier 1817.

Cette nouvelle loi, sur presque tous les points, s'inspire de la loi française; nous y relèverons, cependant, les particularités suivantes :

Les aliments et les produits chimiques sont exclus de la brevetabilité, les moyens de les fabriquer restant d'ailleurs brevetables. Au point de vue de la nouveauté, une invention n'est pas brevetable lorsqu'au moment de la demande « elle se trouve déjà décrite assez nettement dans des imprimés rendus publics, ou qu'elle est assez notoirement appliquée, soit dans le Grand-Duché, soit dans un des États de l'union douanière allemande, pour que l'exécution par d'autres personnes expertes paraisse possible ».

Le brevet est sans effet vis-à-vis de celui qui avait déjà exploité l'invention dans le Grand-Duché ou était en mesure de le faire. La loi sanctionne le principe de l'expropriation pour cause d'utilité publique, moyennant indemnité, et celui des licences obliga-

toires. Les cessions amiables ne donnent lieu qu'au paiement d'un droit fixe insignifiant; elles ne sont valables vis-à-vis des tiers qu'après avoir été notifiées à l'Administration.

La durée du brevet est de quinze ans, à compter du lendemain du jour du dépôt; l'inventeur peut rattacher à son brevet des certificats d'addition qui expirent en même temps, ou obtenir, s'il le préfère, de nouveaux brevets principaux pour ses perfectionnements.

Un certificat d'addition donne lieu au paiement d'une taxe unique de 10 francs; un brevet est soumis à une taxe annuelle et progressive qui est de 10 francs la première année et augmente de 10 francs chacune des années suivantes.

La délivrance a lieu sans examen, aux risques et périls du demandeur, sur le dépôt du récépissé de la taxe, accompagné d'une description claire et complète, écrite en français ou en allemand, et qui doit se terminer par une énonciation précise des points nouveaux de l'invention; il faut y joindre les dessins, modèles ou échantillons nécessaires pour l'intelligence de la description. En cas de refus, il existe un recours au Conseil d'Etat.

Le demandeur, s'il est étranger, doit constituer un fondé de pouvoir résidant dans le Grand-Duché de Luxembourg, dont le domicile devient le domicile légal du breveté.

Les dispositions touchant la contrefaçon, et celles relatives aux actions en contrefaçon, en nullité ou en déchéance sont presque identiquement celles de la loi française.

Cependant, sur le premier point il y a à noter que les objets contrefaits ou servant à la contrefaçon ne sont pas nécessairement confisqués au profit du breveté; le juge peut les faire détruire, ou, s'il en ordonne la confiscation, ce peut être soit au profit de l'État, soit au profit de la partie lésée; dans ce dernier cas, leur valeur vient en déduction des dommages-intérêts.

En ce qui concerne les causes de nullité, outre celles qui existent en France, la loi dispose qu'un brevet sera nul s'il a été demandé pour l'invention d'un tiers et sans son consentement. Quant aux causes de déchéance, elles sont les suivantes : 1° expiration du terme; 2° renonciation du breveté; 3° défaut de paiement des annuités (un délai de trois mois à partir de l'échéance est accordé pour faire chaque versement); 4° une cause toute particulière qui est la suivante : « Si un brevet pour le même objet n'est pas demandé dans le délai de trois mois dans les États auxquels le Grand-Duché serait lié par un traité d'union douanière, ou si, étant demandé dans ce délai, le brevet est refusé, ou si, ayant été accordé, il est retiré, annulé ou s'éteint de toute autre manière. Néanmoins, au cas où la déchéance du brevet serait prononcée dans un pays de cette union pour cause de non-exploitation du brevet, il sera loisible au Gouvernement de maintenir le brevet dans le Grand-Duché »; 5° enfin, le brevet pourra être retiré après trois ans, « si le breveté néglige d'exploiter son invention dans le Grand-Duché dans une proportion convenable, ou du moins de faire tout ce qui est nécessaire pour assurer cette exploitation ». Les annulations et les déchéances seront publiées au *Mémorial*.

Les brevets délivrés sous l'empire de l'ancienne loi conserveront les effets déterminés par cette dernière, à moins que leur propriétaire ne dépose, dans les trois mois de la publication de la loi nouvelle, une demande de transformation à laquelle il lui suffira de joindre le brevet primitif avec ses annexes; les taxes déjà versées viendront en déduction des taxes fixées par la nouvelle loi; la date de l'ancien brevet formera le point de départ de la durée du nouveau et déterminera aussi la date à laquelle devront être payées les annuités.

Quant aux demandes en instance, elles devront obligatoirement être transformées également dans les trois mois de la promulgation de la loi nouvelle; elles conserveront d'ailleurs leur date.

Aux termes de la nouvelle loi du Luxembourg, le public pourra avoir connaissance des brevets délivrés, soit en consultant les originaux dans les bureaux de l'administration, soit en demandant des copies. Les cessions et les annulations ou déchéance seront publiés au *Mémorial*.

CH. THIRION.

BREVETS D'INVENTION

Nous étudions en ce moment, pour la classification des Brevets d'invention, une disposition nouvelle qui permettra de les publier à une date plus rapprochée de leur délivrance par le Ministre du Commerce.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX

ACTES ADMINISTRATIFS

Par décret en date du 23 octobre, le Président de la République a décidé qu'un Congrès international des électriciens sera ouvert à Paris, le 15 septembre 1881, sous la présidence du Ministre des postes et des télégraphes.

Le palais des Champs Élysées sera mis gratuitement à la disposition de la commission privée, autorisée par le gouvernement à organiser à ses frais, risques et périls, une exposition internationale d'électricité, du 1^{er} août au 15 novembre 1881.

Par un autre décret en date du 24 octobre, M. Georges Berger, ancien Directeur général des sections étrangères à l'Exposition de 1878, a été nommé commissaire général du Congrès international des électriciens et de l'exposition internationale d'électricité.

Ces décrets ont été rendus sur le rapport suivant de M. Cochery, ministre des postes et télégraphes :

Monsieur le Président,

Des découvertes importantes et inattendues ont récemment appelé d'une façon particulière l'attention publique sur tout ce qui concerne l'électricité ; en même temps l'industrie, s'emparant de ces conquêtes de la science, a depuis quelques années multiplié leurs applications dans toutes les branches ; aujourd'hui aucune science ne semble devoir, plus que la science électrique, réaliser de rapides progrès, résoudre des problèmes intéressant la vie économique des nations, et rendre enfin à toutes nos relations d'inappréciables services.

L'électricité est restée longtemps un agent capricieux, inconstant, difficile à maîtriser, impossible à utiliser ; avant Volta on constatait son action, on ne pouvait ni l'expliquer, ni la produire, ni, à plus forte raison, la mesurer.

La découverte de la pile et les perfectionnements que celle-ci a bientôt reçus, les travaux d'Ampère et d'Arago sur les courants et leur action magnétique, les recherches de Faraday sur l'induction ont ouvert des voies nouvelles et fécondes dans lesquelles le progrès ne s'est plus arrêté.

La pile et l'action magnétique des courants ont créé la télégraphie ; le développement de la télégraphie a dézagé les phénomènes électriques des obscurités qui les entouraient. C'est, en effet, sur les câbles sous-marins qu'il a été possible d'étudier et de découvrir les lois suivant lesquelles l'action électrique se développe et se propage.

L'électricité est une force. A mesure qu'on a appris à la connaître, on l'a rencontrée partout, tantôt cause, tantôt effet, dans les phénomènes physiques, chimiques, mécaniques et organiques. On a aujourd'hui différents moyens de la produire ; on la mesure et on l'applique aux usages les plus divers. Elle a cette propriété particulière que ses effets peuvent se transmettre par des conducteurs métalliques plus facilement et plus loin que ne peuvent le faire ceux de la vapeur par des intermédiaires mécaniques.

Elle ne se borne plus à envoyer à distance des signes télégraphiques, elle reproduit les sons et la parole elle-même. Elle contribue à la sécurité de l'exploitation des chemins de fer ; l'agriculture et la marine lui doivent des indications météorologiques de plus en plus utiles ; elle éclaire les rues, les places publiques, les magasins, les ateliers. Elle devient pour les arts et l'industrie un auxiliaire universel.

Les savants et les industriels cherchent aujourd'hui dans tous les pays du monde à perfectionner les moyens de produire et d'utiliser la force nouvelle. Les résultats obtenus sont déjà considérables et nombreux, mais souvent encore insuffisants ou incomplets ; il y aurait grand intérêt à préciser l'état de la science et de ses applications, à rapprocher et à comparer les procédés de recherches, afin d'imprimer aux efforts faits de toutes parts une direction qui les facilite et assure leur succès.

Les expositions internationales et les congrès scientifiques qui les complètent si utilement, ont permis de montrer les applications pratiques à côté de la théorie. C'est ce qui nous conduit à vous proposer de réunir un congrès international d'électriciens et d'autoriser simultanément une exposition internationale d'électricité, qui sera pour ainsi dire le laboratoire du congrès. Cette exposition comprendra tout ce qui concerne l'électricité : elle réunira les appareils de toute nature et de toute provenance servant à la faire naître, à la propager et à l'utiliser.

Le congrès convoqué par le Gouvernement français réunira à Paris les électriciens les plus illustres. Ces représentants de la science merveilleuse qui vient à peine de révéler l'immensité de ses ressources et qui déconcerte l'esprit par ses surprises incessantes, discuteront les résultats acquis et les idées nouvellement émises ; ils grouperont et coordonneront leurs forces afin d'utiliser sûrement les observations faites dans chaque contrée et de s'aider mutuellement dans leurs investigations futures.

Les nations étrangères, conviées par la France, saisiront avec empressement cette occasion de codifier, pour ainsi dire, la science électrique, et d'en sonder les profondeurs. Elles sauront gré au gouvernement de la République

française de s'être fait le promoteur d'une manifestation scientifique dont l'opportunité ne paraît pas contestable et qui aura pour corollaire l'exposition internationale d'électricité.

Le congrès doit être l'œuvre du Gouvernement, car lui seul peut donner à l'entreprise le caractère d'indépendance qui est la condition essentielle du succès. Quant à l'exposition, elle sera facilement organisée par l'initiative privée. Le patronage et le concours bienveillant de l'Etat lui seront toutefois assurés et le Palais des Champs-Élysées sera mis gratuitement à la disposition de ses organisateurs.

L'action du Gouvernement se complètera par l'intermédiaire d'un commissaire général qui aura la mission d'assurer, sous notre direction, à la fois le fonctionnement du congrès et de surveiller les services généraux de l'exposition.

Le Gouvernement désignera les membres français du congrès ; la science officielle, l'industrie, les sociétés savantes de Paris et des départements y auront leurs représentants. Si la présidence d'un congrès appartient par tradition au pays où la réunion a lieu, la moitié des vice-présidences sera, par contre, réservée aux invités de la France.

L'exposition internationale d'électricité sera ouverte le 1^{er} août 1881 et close le 15 novembre suivant.

Les travaux du congrès international des électriciens commenceront le 15 septembre 1881, dans les salles du Trocadéro.

Le département dont relève le service des télégraphes est le plus directement intéressé dans la question. Son personnel prend une grande part à tout ce qui concerne l'électricité ; il en étudie les diverses découvertes et en prépare les applications. Il est en relations avec tous les électriciens des divers pays. La télégraphie elle-même recueillera un grand profit de l'exposition et du congrès ; elle pourra y puiser de larges améliorations.

C'est dans cette pensée que j'ai fait préparer le projet de décret ci-joint et j'ai l'honneur de le soumettre à votre haute approbation.

COCHERY.

ministre des postes et télégraphes.

Préfecture d'Indre-et-Loire.

Demande en concession d'une mine de houille sur le territoire des communes d'Épeigné-sur-Dême et de Cheillé-sur-Dême, arrondissement de Tours, par une pétition en date du 11 septembre 1880.

Préfecture du Gard.

Demandes en concession des mines de zinc situées dans les communes de Saint-Julien-de-Vaalgues et de Roussan et en autorisation de réunir dans les mains de la Société des zincs français la concession des mines de pyrites de fer, zinc, plomb et autres métaux, le minerai de fer excepté, de Saint-Félix, situées dans les communes d'Alais, Saint-Martin et Saint-Julien-de-Vaalgues, le tout canton et arrondissement d'Alais, département du Gard.

ADJUDICATIONS

Ministère de la Guerre.

Jeudi 25 novembre, 1 h.

Entreprise du filtrage des eaux dans les établissements militaires de Paris.

Mairie de Poitiers. — Samedi 27 novembre, 2 h. Génie. — Direction de Tours. — Places de Poitiers et de Châtellerault.

Adjudication par soumissions cachetées des travaux à exécuter par le service du génie dans les places de Poitiers et de Châtellerault, pendant les exercices 1881, 1882, 1883, 1884, 1885, 1886.

Ardèche.

Vendredi 19 novembre, 1 h. — Chemin de fer de Firminy à Annonay.

1^{er} lot. — Partie comprise entre l'origine de la ligne et le point kilométrique 6 k. 821 m. 40.

Construction de deux ponts à tabliers métalliques aux points kilométriques 0 k. 172 m. 60 et 0 k. 373 m. 51.

Ariège.

Mardi 30 novembre, 1 h. — Chemin de fer de Bousens à Saint-Giron.

Construction d'une digue le long du chemin de fer entre Mane et Salies du Salat.

Calvados.

Jeudi 25 novembre, 2 h. — Hôtel-de-Ville de Caen.

Travaux à exécuter pour le service du génie dans la place de Caen pendant 3 ou 6 années, à partir du 1^{er} janvier 1881.

Cantal.

Lundi 15 novembre, 2 h. — Chemin de fer de Marvejols à Neussargues.

13^e lot. — Construction de la partie comprise entre les points kilométriques 69 k. et 72 k. 817 m. 20, sur une longueur de 3,817 m. 20.

Constantine.

Lundi 22 novembre, 1 h. — Route nationale n° 3, de Stora à Biskra.

Construction de la traversée du Selloum, sur une longueur de 1,954 m.

Chemins de fer du Midi.

Mardi 16 novembre, 9 h. 1/2. — Gare d'Hendaye.

Adjudication des travaux à exécuter pour l'achèvement de la gare définitive.

Mardi 30 novembre, 9 h. 1/2. — Ligne de Narbonne à Perpignan. — Gare de Perpignan.

Adjudication des travaux de raccordement du chemin de Conflans, agrandissement du bâtiment des voyageurs, établissement d'un dépôt définitif et travaux divers.

Gard.

Lundi 15 novembre 1880, 2 h. — Maison centrale de correction de Nîmes.

Adjudication de l'entreprise générale des services économiques et des travaux industriels.

Le lundi 15 novembre 1880, à deux heures de l'après-midi adjudication à la préfecture du Gard de l'entreprise générale des services et des travaux industriels à la maison centrale de Nîmes, pendant six ou neuf années, qui commenceront le 1^{er} janvier 1881.

Haute-Garonne.

Lundi 22 novembre, 1 h. — Chemin de fer de Montauban à Castres.

3^e lot. — Construction de la partie comprise entre la limite des communes de Nohic et Villemur et la limite des communes de Villemur et Bessières, sur une longueur de 12,078 m. 66.

Loire.

Vendredi 19 novembre, 1 h. — Chemin de fer du Pertuiset à Saint-Just.

1^{er} lot. — Partie comprise entre l'origine, à la gare de Saint-Just, et le kilomètre 9 k. 330, sur une longueur de 9 k. 330 m.

Nord.

Mercredi 1^{er} décembre, 2 h. — Rivière de l'Escaut.

1^{re} section. — Construction d'une maison éclusière au Pont-Malin et d'une maison pontière à Bouchain.

Mercredi 17 novembre, 2 h.

Travaux sur chemins de grande communication.

Hautes-Pyrénées.

Mercredi 24 novembre, 2 h. — Distribution des eaux de la Neste. — Rigole de l'Arrats.

Construction de la partie comprise entre le profil 50 104 et la fin du projet, sur une longueur de 5,4 m. 50.

Pyrénées-Orientales.

Mardi 30 novembre, 9 h. 1/2. — Ligne de Narbonne à Perpignan. — Gare de Perpignan.

Adjudication des travaux de raccordement du chemin de Conflans, agrandissement du bâtiment des voyageurs, établissement d'un dépôt définitif et travaux divers.

Seine.

Le lundi 15 novembre, 10 h. — Commune de Montreuil-sous-Bois.

Adjudication publique de démolition de maison.

VILLE DE BOULOGNE (SEINE)

Mercredi 17 novembre, 2 h.

Adjudication de l'entreprise de l'enlèvement des boues et immondices de la ville de Boulogne, du 1^{er} janvier 1881 au 31 décembre 1883.

Lundi 22 novembre, 2 h. précises. — Travaux communaux.

Entretien des voies publiques de la ville de Boulogne pendant les années 1881, 1882 et 1883.

MAIRIE DE LEVALLOIS-PERRET.

Concours pour la construction de deux groupes scolaires.

Le concours primitivement institué est prorogé jusqu'au 30 novembre 1880.

Lundi 15 novembre, 1 h. — Transformation de l'église de Surcènes.

Construction de trois paires de portes en bois de yellow-pine.

Samedi 20 novembre, 1 h.

Adjudication en quatre lots des travaux de branchements particuliers d'égouts rues J.-J.-Rousseau, de la Jussienne, St-Placide, Vercingétorix.

VILLE DE SAINT-DENIS

Mercredi 24 novembre, 2 heures. Construction d'un hôtel de Ville.

Seine-Inférieure.

Mardi 16 novembre, 2 h. — *Navigation de la Seine.*
— 4^e section. — *Port de Rouen.*

Fourniture de ciment de Portland.

Jeudi 18 novembre, 2 h. — *Chemin de fer d'Elbeuf à Rouen.*

Construction des ouvrages métalliques dans la partie comprise entre l'origine du chemin.

Mardi 16 novembre, 2 h. — *Navigation de la Seine.*
— 4^e Section.

Construction d'appontements et de grils d'échouage à Tancarville.

Seine-et-Marne.

Le samedi 20 novembre, 2 h. — *Maison centrale de Melun.*

Fournitures diverses.

FORMATIONS ET DISSOLUTIONS DE SOCIÉTÉS

Paris. — Transfert du siège social de la COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER DE L'OUEST-ALGÉRIEN, à la rue Taitbout, 80, square d'Orléans. Délib. du 21 sept. 1880. — A. P.

Paris. — Modification des statuts de la Société en commandite **FORTIN HERRMANN et Cie** (entreprise générale de distribution d'eau, de gaz et de travaux publics), boul. Montparnasse, 122 et 124, et boul. d'Enfer, 9 à 23. — Actes des 7, 8 et 19 octob. 1880. — J. g. d'A.

Paris. — Modification, par suite de retrait pour cause de santé de M. Maldinez, des deux sociétés en nom collectif **YVOSE-LAURENT et Cie** et **LOWINSKI-YVOSE et Cie**. La première pour la fabrication de baches, toiles imperméables et autres, cordes, etc. rue Neuve-Popincourt, 17, à Paris, avec succursale à Marseille, au capital de 3,000,000 fr., et la deuxième pour la vente et la location des baches, toiles, imperméables et autres, rue Neuve-Popincourt, 17, à Paris, avec succursales à Rouen, au Havre et à Rennes, au capital de 2,000,000 et remboursement à M. Maldinez de son apport dans lesdites sociétés s'élevant à 25,000 fr. pour la première et à 75,000 fr. pour la deuxième. — Acte des 1^{er} et 2 oct. 1880. — D.

Paris. — Transfert du siège social de la Société générale des **PLATRIÈRES DE PARIS**, de la rue de Provence, 48, au boul. Magenta, 30. — Cap.: 12,000,000 fr. — Délib. du 21 oct. 1880. — D.

Paris. — Formation de la Société anonyme dite **SOCIÉTÉ DES PLATRIÈRES DU BASSIN DE L'AIN**, rue du Faub. du Temple, 4. — Durée: 99 ans. — Cap.: 12,000,000 fr. — Acte du 9 oct. 1880. — D.

Paris. — Formation de la Société anonyme dite **SOCIÉTÉ DES CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES SPÉCIALES**, rue de la Chaussée-d'Antin, 66. — Durée: 50 ans. — Cap.: 1,000,000 fr. — Acte du 8 oct. 1880. — G. T.

Paris. — Formation de la Société anonyme dite **Société foncière et agricole des États-Unis**, boul. de Strasbourg, 64. — Durée: 50 ans. — Cap.: 5,200,000 fr. — Acte du 15 oct. 1880. — J. g. d'A.

Paris. — Formation de la Société ANONYME DU **COMPTOIR LYON-ALEMAND** (expl. du Comptoir LYON-ALEMAND, rue Montmorency, 43, de l'usine d'affinage, rue de Charenton, 173; expl. de mines d'or et d'argent, et toutes opérations de banque et d'es-compte), rue Montmorency, 13. — Durée: 30 ans. — Cap.: 12,000,000 fr. — Actes du 15 oct. 1880. — J. g. d'A.

Paris. — Formation de la Société en nom collectif **MÉROU et BUNEL** (expl. d'un laboratoire d'essais, analyses minérales et fonderies d'or ou d'argent, rue de Rambuteau, 22. — Durée: 10 ans. — Cap.: 32,000 fr. — Acte du 15 oct. 1880. — J. g. d'A.

Paris. — Formation de la Société anonyme l'**ÉCLAIR** (entretien et remplacement des glaces à cristaux à l'usage de l'éclairage), rue Montholon, 34. — Durée: 30 ans. — Cap.: 100,000 fr. — Acte du 7 oct. 1880. — J. g. d'A.

Paris. — Transformation en Société anonyme et refonte des Statuts du **COMPTOIR FINANCIER ET DES TRAVAUX PUBLICS**, rue Villedo, 8. — Durée: 99 ans. — Cap.: 300,000 francs. — Acte du 2 oct. 1880. — A. P.

Paris. — Modification des statuts de la Société **BLANCHARD et Cie**, dite **SOCIÉTÉ IMMOBILIÈRE COOPÉRATIVE** (location, achat de terrains et édification de constructions), rue de Turenne, 39. — Acte du 18 oct. 1880. — A. P.

Paris. — Formation de la Société anonyme dite **SOCIÉTÉ DES PLATRIÈRES DU BASSIN DE PARIS**, rue du Faub. du Temple, 4. — Durée: 99 ans. — Cap.: 12,000,000 fr. — Acte du 9 oct. 1880. — D. du 28 oct. 1880.

Paris. — Formation de la Société anonyme dite **SOCIÉTÉ FINANCIÈRE DE MONTROUGE**, rue Ste-Anne, 51 bis. — Durée: 10 ans. — Cap.: 725,000 fr. — Acte du 4 octobre 1880. — J. g. d'A.

Paris. — Modification des statuts de la **SOCIÉTÉ DE DISTILLERIE DE PHILIPPEVILLE**, dont le siège social est à Paris, provisoirement rue des Minimes, 14 bis, avec siège d'exploitation à Philippeville (Algérie). — Durée: 25 ans, à partir du 18 août 1879. — Capital porté de 400,000 fr. à 600,000 fr. — Délib. du 1^{er} oct. 1880. — D.

Paris. — Formation de la Société anonyme dite **SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES MACHINES MAC-NARY**, rue de l'Arcade, 16. — Durée: 30 ans. — Cap.: 900,000 fr. — Acte du 21 oct. 1880. — D.

Belfort. — Formation de la Société en nom collectif **KESSLER et Cie** (filature et tissages mécaniques du coton, à Soultzmatt et à Danjoutin), siège social à Belfort pour la France et à Soultzmatt pour l'Alsace et les autres pays. — Durée: 10 ans. — Cap.: 800,000 fr. — Acte du 22 sept. 1880.

Bernay. — Formation de la Société en nom collectif **LECLERC et H. LONGUEMARE** (filature de coton), à Brionne. — Durée: 10 ans. — Cap.: 90,000 fr. — Acte du 28 sept. 1880.

Besançon. — Formation de la Société en nom collectif **Olympe et Philippe MARION**, usine métallurgique, à Casamène. — Durée: 18 ans. — Cap.: 80,000 fr. — Acte du 1^{er} oct. 1880.

Bordeaux. — Modification des statuts de la Société anonyme pour l'exploitation des bois résineux par les procédés **CHARAVEL**, cours d'Alsace-et-Lorraine, 123. — Cap. porté de 125,000 fr. à 1,000,000 fr. — Délib. des 8 fév. et 19 sept. 1880.

Bordeaux. — Formation de la Société en nom collectif **Frédéric ARTIGUE et Cie** (exploitation d'un brevet pour la préparation d'un papier dit photodécoupe), quai de Paludate, 68. — Durée: 1 an et 7 mois. — Cap.: 7,000 fr. — Acte du 1^{er} octobre 1880.

Cambrai. — Formation de la Société en commandite **CH. DELLOXE et Cie**, expl. d'une sucrerie et d'une distillerie, à Iwuy et Thun-St-Martin. — Durée: 9 ans. — Cap.: 300,000 fr. dont 175,000 fr. fournis par la commandite. — Acte du 7 oct. 1880.

Cambrai. — Formation de la Société anonyme dite: **COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER DU CAMBRÉSIS, A VOIE DE UN MÈTRE** (SOCIÉTÉ ANONYME), const. et expl. du tramway de Cambrai à Catillon. — Cap.: 1,000,000 de fr. — Acte du 16 sept. 1880.

Charleville. — Formation de la Société en nom collectif **WULLEMET et BAYE**, fab. de noirs propres à la fonderie, etc. — Durée: 12 ans. — Cap.: 50,000 fr. — Acte du 14 sept. 1880.

Charleville. — Formation de la Société en commandite **G. KREINTZ, LEBAS et Cie** (fonderie de fer de deuxième fusion), à Harey. — Durée: 13 ans et demi. — Cap.: 22,000 fr. dont 12,000 en commandite. — Acte du 2 oct. 1880.

Clermont. — Dissolution, à partir du 21 sept. 1880, de la Société **QUILLÉ frères, tanneries**. — Acte du 21 sept. 1880.

Clermont-Ferrand. — Formation de la Société **MAIRE-PÉROL et FILS** (laines et colons filés), rue des Gras, 14. — Durée: 15 ans. — Acte du 14 sept. 1880.

Clermont-Ferrand. — Prorogation au 31 mars 1900 de la Société en nom collectif **VOLUANT frères** (papeterie de St-Vincent), à Blanzat et à Clermont-Ferrand. — Cap. 170,000 fr. — Acte du 27 août 1880.

Compiègne. — Modification de la Société en nom collectif **STIÉVENARD et Cie**, fab. de sucre à Mouchy-Humières (Oise), avec siège social à Valenciennes, devenue en commandite à l'égard de tous les associés autres que M. Stiévenard. — Cap.: réduit de 295,000 fr. à 147,500 fr. et prorogation du 1^{er} juin 1882 au 1^{er} juin 1886. — Actes des 15, 20 et 25 sept. 1880.

Douai. — Formation de la Société en nom collectif **MOTTEZ frères, distillateurs** à Wandignies. — Durée: 12 ans. — Cap.: 100,000 fr. — Acte du 6 oct. 1880.

BULLETIN COMMERCIAL**MINES ET MÉTALLURGIE****France.**

Charbon. — Les expéditions par canaux et par chemins de fer sont très importantes dans les

bassins du Nord et du Pas-de-Calais; on se plaint toutefois de la lenteur du trajet par canal et du passage des écluses. Tous les beaux projets de canalisation agités l'année dernière paraissent oubliés. Il serait grand temps qu'on mit à la disposition des bassins du Nord des voies de transport à bon marché, car les charbons anglais gagnent du terrain sur les marchés de l'Ouest, de Paris et des environs. Ils sont offerts aux usines de Paris à 25 francs à quai.

Les expéditions par chemins de fer sont telles depuis un mois que le matériel dont dispose le Nord est devenu insuffisant. Cette compagnie vient de faire d'importantes commandes de locomotives, un peu tard il est vrai, mais cela suffira-t-il?

C'est surtout par des tarifs nouveaux et à bon marché que cette Compagnie permettrait un plus rapide développement aux bassins qu'elle dessert; que les charbonnages réclament énergiquement des tarifs analogues à ceux que l'Ouest offre aux Anglais.

Les prix s'affaiblissent en raison de la consommation des sucreries et des besoins domestiques. La compagnie d'Anzin cote son tout venant mi-gras de 12 à 13 francs.

Le souffle gréviste qui traverse la France agite de nouveau la population ouvrière de cette Compagnie. Nous constatons parmi les revendications des ouvriers celle de l'établissement d'une caisse de retraite et de secours gratuits en cas de maladie. Quoi de plus légitime? C'est par de prévoyantes institutions ayant pour but le bien-être de l'ouvrier, ainsi intéressé à une bonne marche de l'entreprise, qu'on satisfait une population ouvrière du bon esprit de laquelle dépend la prospérité d'un charbonnage. C'est généralement avec les bons ouvriers, bien payés, que l'on fait les plus gros bénéfices.

Fonte et fer. — Le désarroi s'accroît sur le marché métallurgique du Nord; les maîtres de forges s'échappent au moment où l'entente est plus nécessaire que jamais. Le cours de 16 francs et moins est accepté par plusieurs usines, et celui de 17 francs à Paris pour les fers à livrer à la consommation. Le ralentissement dans la construction qu'entraînera forcément la mauvaise saison va enhardir les gros marchands de fer qui essaieront de peser d'autant plus sur les cours.

Dans la Loire, les forges exécutent leur marché et s'organisent pour la fabrication du gros matériel de guerre et de marine qui va rester leur spécialité.

Les hauts-fourneaux de Balaruc, situés sur l'étang de Thau, près de Cette, viennent d'être mis en feu. La situation de cette usine est très heureusement choisie au point de vue des approvisionnements des minerais de la Méditerranée et des Pyrénées. Elle peut fabriquer les fontes manganésées à 6 et 8 francs meilleur marché que les hauts-fourneaux de Saint-Louis et du Gard. Cet avantage est contre-balancé par des charges financières bien lourdes.

Allemagne

Charbon. — Dans les bassins de Silésie et de Saxe, la demande est telle que l'on pense à une nouvelle hausse des prix de vente.

Le bassin de la Wurm (Aix-la-Chapelle), enserré par la concurrence belge d'une part, et celle de la Westphalie de l'autre, voit son débit augmenter en raison des besoins de l'hiver, mais d'une manière insuffisante pour motiver une hausse.

En Westphalie, on constate une grande fermeté depuis la signature de la convention arrêtée entre les exploitants. On a une confiance d'autant plus grande dans l'avenir, que, malgré une augmentation notable de l'extraction totale du bassin, les stocks n'ont augmenté nulle part. L'administration des mines a déjà publié les chiffres d'extraction du bassin westphalien pendant le troisième trimestre de cette année. Il est à désirer que les bureaux statistiques en France déploient la même activité qu'en Allemagne pour renseigner tous les trimestres, et aussi rapidement, le public industriel.

La production a été supérieure à celle du trimestre correspondant de l'année dernière, on a produit en

	1879	1880
Tonnes. Extraction.	4.936.480	5.480.000
Stock fin du trimestre.	164.900	152.000

D'où l'on voit une augmentation de 11 0/0 et malgré cela une diminution des stocks. La consommation suit la production, et comme cette dernière a pris pendant ces trois dernières années son plus grand essor, on peut prévoir une fermeté soutenue des prix de vente promettant des bénéfices qui se sont du reste fait longtemps attendre.

Fonte et Fer. — Pas de variation dans les prix. Le fer marchand a coté fr. 155 à 160. La fonte Spie-gel est très demandée.

On mentionne quelques marchés de rails pour l'Amérique, et la prochaine mise en adjudication d'importantes commandes de matériel de chemins de fer de l'État. C'est une conséquence de l'absorption par l'État des grandes lignes dont les administrations avaient autant que possible restreint les commandes au strict nécessaire en vue de la cession projetée.

Le procédé de déphosphoration est appliqué dans plusieurs forges, entr'autres à Hoerde. Il paraît que les premiers essais ont été coûteux et que dans le nouveau procédé tout n'est pas bénéfice, car le bilan de Hoerde pour 1879-80 se clôt par une forte perte.

Amérique.

La construction des chemins de fer paraît devoir se maintenir en 1881 au même niveau qu'en 1879 et 1880. On estime à plus d'un million de tonnes les commandes de rails acquises pour 1881, ce qui équivaut à plus de 7,000 kilomètres de voies nouvelles.

Ce n'est que pendant la période exceptionnelle 1870-73 que nous trouvons pareil développement.

On cote le rail d'acier 325 francs, le vieux rail 128 à 130 francs.

Belgique.

Charbon. — Les expéditions sont très actives. A Liège comme à Charleroi, on maintient les mêmes prix que dans la dernière quinzaine. Le coke, plus demandé, est ferme et gagnerait près de 1 franc par tonne.

La marine met en adjudication deux lots dont les prix serviront sans doute de base pour les livraisons ultérieures.

Les sucreries, qui ont en perspective une campagne prolongée, contribuent fortement à l'augmentation des expéditions sur celles de l'année dernière. Elles consomment du Charleroi de 2^e qualité provenant des criblages que leur livrent volontiers les charbonnages. Elles paient pour le tout-venant 11 fr. 50 à 12 fr. 50, et pour la 2^e qualité de criblage, 8 à 8 fr. 50.

Fonte et fer. — La fonte, dont le cours est incertain, suit les fluctuations des prix de la fonte anglaise. Celle du pays se coterait 55 fr. Les laminoirs, dont les commandes actuelles n'assurent qu'une marche de quelques mois, tiennent mal leur prix, et l'on peut contracter, comme pendant la quinzaine précédente, le fer marchand de 120 à 125 fr., les tôles ordinaires de 165 à 170 fr., et les tôles fines de 240 à 250 fr. Cockerill a soumissionné 2,200 tonnes de rails d'acier à 159 fr.

On annonce une émission d'actions de la Société des hauts-fourneaux d'Athius, dont le produit est destiné à la construction d'une aciérie, en vue de l'application du procédé de déphosphoration Thomas-Gilchrist.

Les ateliers de construction ont reçu d'assez nombreuses commandes de matériel de chemin de fer et de locomotives, mais à des prix qui ne paraissent guère rémunérateurs.

Grande-Bretagne.

Charbon. — Les prix s'affaiblissent dans tous les districts producteurs; la hausse de 6 d. à 1 schilling par tonne que nous constatons pendant la dernière quinzaine sur les marchés de Londres et de Newcastle se maintient, et paraît vouloir faire de nouveaux progrès. L'exportation du mois de septembre a été importante; elle excède notablement celle des autres années, comme nous le montrent les chiffres suivants :

Exportation du mois de septembre

	1878	1879	1880
--	------	------	------

Tonnes 1.314.000 1.529.000 1.689.000

L'exportation des 9 premiers mois de l'année courante, comparée à celle des années précédentes, a été de :

Exportation des 9 premiers mois de

	1878	1879	1880
--	------	------	------

Tonnes 14.923.000 15.532.000 17.643.000

Les ports de la côte nord-est sont principalement en progression; on exportait, pendant la troisième semaine d'octobre, des ports de

	1878	1879	1880
--	------	------	------

Hull 10.700 5.300 17.300

Grimsby 5.200 5.300 10.800

Goole 2.900 6.900 15.000

Total 18.600 18.500 43.200

L'Angleterre atteindra cette année 2 1/2 millions de tonnes, ce qui représente à peu près l'augmentation annuelle normale de la production du pays; il est probable que l'augmentation du prix de vente qui paraît acquise et commandée par l'exportation, se maintiendra dans le plus prochain avenir.

La navigation à vapeur paraît aussi reprendre une nouvelle activité, car les steamers engagés pour le trafic extérieur ont chargé, pendant septembre 1880, 460,000 tonnes, alors qu'ils ne prenaient que 114,000 tonnes en 1879 et 353,000 tonnes en 1878.

Fonte et fer. — Les fontes de Cleveland sont en hausse de 1/2 schilling pour le n° 3, quelques fabricants demandant 1 schilling de plus que précédemment. Les prix actuels, 39 et 40 schillings, étant toutefois inférieurs à ceux du trimestre dernier, on a réduit le salaire des ouvriers de 2 1/2 %.

Les Américains envoient de nouvelles commandes de rails d'acier pour 1881, que l'on accepte à 60 dollars, contre 65 dollars pour les commandes à exécuter immédiatement. Les demandes en tôles de navires et de chaudières sont actives, et les prix se maintiennent mieux que ceux du fer marchand. On cote les premières £ 6,12, 6 à 6,15; les tôles de chaudière, £ 7, 12, 6 à 7,15; les cornières se paient £ 5,15, le tout sous déduction de 2 1/2 % et mis en wagon ou à bord.

Le procédé de déphosphoration des fontes est appliqué d'une manière générale dans les forges Bolckow Vaughan et C^e; on prévoit de bons résultats pour l'exercice courant; aussi les actions de cette Société, très demandées, sont-elles en hausse de 3 £. La vulgarisation rapide de l'acier fondu entraîne une augmentation croissante de consommation des minerais propres à la fabrication des fontes Bessemer et cela malgré la déphosphoration. L'importation des minerais étrangers de provenance algérienne et espagnole atteignait, en septembre

	1878	1879	1880
Tonnes	117.000	76.000	240.000

et pendant les 8 premiers mois des trois dernières années

	1878	1879	1880
Tonnes	904.000	808.000	2.099.000

Il se monterait, nous assure-t-on, une usine ayant pour but la fabrication du ferro-manganèse, que les Anglais tiraient jusqu'à présent de France et d'Allemagne.

A Glasgow, on rallume encore des hauts-fourneaux et l'on constate actuellement 104 fourneaux en feu contre 89 à pareille époque en 1879. Le stock des warrants, qui était de 338,000 tonnes en octobre 1879, est actuellement de 475,000 tonnes.

Les warrants sont cotés 51 à 51 sch. 6 d.

Cuivre. — Les importations de cuivre du Chili de la dernière quinzaine sont moindres que celles de la période correspondante de 1879. Les stocks de Swansea sont évalués comme suit :

15 octobre 1880, 33,032 tonnes contre 28,800 tonnes en 1879, 23,200 tonnes en 1878 et 17,900 tonnes en 1877.

Les importations totales des 9 premiers mois des trois dernières années ont été :

	1878	1879	1880
--	------	------	------

Tonnes 67.000 72.500 72.800

Les exportations se sont comportées comme suit :

	1878	1879	1880
Tonnes	43.700	49.900	41.900

Paris, 12 novembre 1880.

MONIN.

MÉTALX.

Fers et Tôles.

Fers laminés, n° 2 (4^e classe) :

1^{re} classe, les 100 kilog. 48 .. à ..

Pour les autres classes, écart de 1 fr. entre chacune.

Fers spéciaux (7 classes)

1^{re} classe, les 100 kilog. 20 .. à 21 ..

Pour les autres classes, écart de 1 fr. entre chacune.

Grosses tôles puddlées, qualité chaudière, 3 m/m et au-dessus 29 .. à 30 ..

Fonte.

Colonnes pleines ordinaires 21 .. à 22 ..

Tuyaux unis 26 ..

Cuivre.

Cuivre rouge en planches 200 ..

Cuivre jaune en planches et fils 180 ..

Étain.

Étain Banca en lingots (100 kil.) 230 ..

— Anglais 230 ..

— Détroits 235 ..

Plombs.

En tuyaux et lames (100 kil.) (oct. n. c.) 30 ..

cours officiel 42 ..

Plomb brut 34 ..

Vieux plomb (échange) 34 ..

Zinc.

Zinc brut de Silésie (100 kil.) en gare au Havre 56 ..

Zinc laminé (100 kil.) (cours officiel) 65 ..

Vieux zinc (échange) 32 ..

BOURSE DES VALEURS INDUSTRIELLES

Les cours des valeurs charbonnages ont peu varié pendant la quinzaine, suivant qu'il y a eu transaction ou offre. Anzin et Bruay ont subi toutefois une assez forte réaction, le premier 150 francs et le second 780 francs.

Les mines métalliques, à l'exception de Malfidano, sont en légère hausse.

Les valeurs métallurgiques ont aussi gagné quelques points, à l'exception de Firminy, Fives-Lille et Fourchambault.

Les valeurs eaux, gaz et transports sont bien tenues.

Paris, 12 novembre 1880.

MONIN.

Pair	Revenu du dernier exercice.	Cours moyen de l'exercice précédent.	Dernier cours
------	-----------------------------	--------------------------------------	---------------

Transports par terre.

500	30 ..	605 ..	Voit. à Paris, j. 7/80... 597 50
»	25 ..	225 ..	— ant. de j. 7/79... 210 ..
500	16 50	1230 ..	Omnibus de Paris, j. 7/80... 1200 ..
»	55 ..	...	— act. de jous., j. 7/79 710 ..
500	...	430 ..	Tramw. nord Paris, j. 7/80 130 0
500	Néant	232 50	— C ^e Générale, j. 7/80 250 ..
500	7 50	237 50	— C ^e dép. du Nord, j. 1/78 227 50
500	Néant	110 ..	Tramways Sud Paris, j. 7/80 125 ..

Transports par eau.

500	30 ..	597 50	Comp. transatl. j. 7/80... 595 ..
500	35 ..	745 ..	Messag. marit. j. 6/80... 747 50
500	25 ..	517 50	Fraissinet et C ^e , j. 1/80... 512 50
500	50 ..	842 50	Transp. mar. (S. g.), j. 5/80 827 50
500	50 ..	970 ..	Navigation mixte, j. 4/80 960 ..
500	25 ..	200 ..	Valéry fr. et fils, j. 4/80... 195 ..
500	30 ..	625 ..	Bateaux-Omnibus, j. 5/80 600 ..

Canaux.

500	29 87	1282 50	Canal de Suez, j. 7/80... 1285 ..
500	34 47	790 ..	— Délégations, j. 1/80... 788 75
...	...	...	— Part fondateur..... ..

Mines.

500	60 ..	1095 ..	Malfidano, j. 2/80... 1053 ..
500	60 ..	1440 ..	Mokta-el-Badid, j. 5/80... 1440 ..
200	...	...	Huelva (cap.), j. 6/80... ..
»	...	...	— jouissance j. 6/80... ..
...	15 ..	303 ..	Vieille-Montagne, j. 5/80 307 50
500	50 ..	650 ..	Laurium, j. 7/80... 865 ..

Charbonnages.

»	380 ..	...	Aniche, j. 9/80... ..
»	140 ..	5475 ..	Anzin 1/28800 ^e , j. 5/80... 5360 ..
500	36 ..	...	Belmez, j. 7/80... 715 ..
400	45 ..	996 66	Blanzy, j. 2/79... 4010 ..
500	30 ..	625 ..	Bouches-du-Rhône, j. 7/80 630 ..
400	220 ..	...	Bruay, j. 8/80... 9600 ..
»	23200	1698 75	Bully-Grenay, j. 5/80... 1660 ..
80	80 ..	...	Carmaux, j. 5/80... 1900 ..
500	25 ..	...	Carvin, j. 8/80... 1497 50
300	700 ..	...	Courrières, j. 7/80... ..
»	25 ..	3000 ..	Douchy, j. 7/80... 3100 ..
1000	175 ..	...	Dourges, j. 5/80... ..
2300	...	1400 ..	Epinal, j. 5/80... 1425 ..
3000	120 ..	...	Escarpelle, j. 8/80... 5400 ..
1000	...	...	Ferfay, j. 7/80, ancienne... ..
1000	50 ..	...	— j. 9/80, nouvelle... ..
24000	100 ..	2847 50	Grand-Combe, j. 6/80... 3900 ..
1000	...	...	Lens, j. 7/80... ..
»	10 ..	280 50	Loire, j. 4/80... 294 ..
»	845 36	...	Marles, j. 5/80... ..
»	42 50	900 ..	Montrambert, j. 4/80... 997 50
»	...	59 50	Rive de Gier, j. 10/77... 61 ..
1000	72 ..	1768 05	Roche la M., j. 9/80... 1870 ..
»	10 ..	280 ..	Saint-Etienne, j. 4/80... 293 ..
1000	600 ..	20500 ..	Vicoigne-Nœux, j. 5/80 20200 ..
375	42 50	344 ..	Dahlbusch... ..
750	45 ..	...	Gelsenkirchen... ..
...	...	3125 ..	Hugo... ..
...	...	1125 ..	Mont-Cenis... ..

Sociétés métallurgiques.

500	Néant.	300 ..	Cail et C ^e , j. 7/76... 300 ..
1 25000	40 ..	952 50	Commentry, j. 13/97... 980 ..
»	40 ..	905 ..	Creusot, j. 6/80... 900 ..
1/20000	1250	352 50	Denain-Anzin... 356 25
500	40 ..	1025 ..	Firminy (Acier), j. 5/80 948 25
500	30 ..	613 75	Fives-Lille, j. 5/80... 610 ..
500	18 ..	525 ..	Fourchambault, j. 4/80... 505 ..
500	10 ..	517 50	Horme, j. 6/80... 530 ..
500a/c12	50	500 ..	Mar. et ch. fer, j. 12/80 510 ..
1/16000	25 ..	493 75	Chant. Méditer. j. 8/80... 502 50
500	10 ..	303 ..	Terre-Noire, j. 7/80... 302 50

Sociétés immobilières.

500	35 ..	690 ..	Docks de Marseille, j. 5/80 687 50
500	Néant	20 ..	Comp. Immobilière, Paris 19 50
500	28 50	560 ..	Mag. gén. Paris, j. 1/80... 567 50

Gaz.

250	65 50	1360 ..	Gaz parisien, j. 10/80... 1357 60
»	53 ..	1060 ..	Gaz act. de jous., j. 4/8 1075 ..
500	42 50	840 ..	— Lebon, j. 10/80... 880 ..
500	15 ..	310 ..	— Hugon, j. 1/80... 330 ..
»	56 ..	1500 ..	— Lyon, j. 5/80... 1515 ..
500	50 ..	1180 ..	— Madrid, j. 1/80... 1210 ..
600	7835 ..	...	— Marseille, j. 10/80 690 ..
...	...	...	Electricité Jablochkoff... 490 ..

Filatures.

500	21 65	450 ..	C ^e de l'Ind. lin., j. 10/79 425 ..
500	25 ..	...	Mabery (Sommel), j. 9/77... ..

Divers.

500	64 ..	1830 ..	C ^e gén. Eaux, j. 7/80... 1850 ..
530	122 93	2800 ..	Eaux de Vichy, j. 3/80 3075 ..
500	60 ..	1430 ..	Salins du Midi, j. 3/80... ..
500	Néant.	370 ..	Allumettes chim., j. 4/75 376 ..
500	31 25	705 50	Nicher-Lesage, j. 14/79 665 ..
500	...	345 ..	Comp. Par. de Vid. et Eng. 507 50

Pour tous les articles non signés :

Le Directeur-Gérant : AUG. DOUMERC.

IMPRIMERIE CENTRALE DES CHEMINS DE FER. — A. CHAIX ET C^{ie}
RUE BERGÈRE 20, A PARIS. — 21562-0.

LE GÉNIE CIVIL

REVUE GÉNÉRALE DES INDUSTRIES FRANÇAISES & ÉTRANGÈRES

SOMMAIRE. — I. De la vue des Couleurs et de l'art de la Teinture, par M. DECAUX. — L'installation du téléphone à Paris (*fin*), par M. G. STIEGLER. — Étude sur les Appareils producteurs du mouvement variable, employés dans les banes à broches, pour lin et étoupes, par MM. ALF. RENOARD fils et P. GOGUEL. — Carte de la France à l'échelle de 1/100.000^e, dressée par le service vicinal, par M. E. ANTHOINE. — Exposition universelle de Melbourne. — La transformation des moyens de transport et ses conséquences économiques et sociales. — Cours de constructions civiles de M. E. TRÉLAT, au Conservatoire des Arts et Métiers.

INFORMATIONS. — Conférence internationale pour la protection de la propriété industrielle.

Planche VI. — Tableau d'assemblage de la Carte de France au 1/100.000^e. — Planche VII. Exposition universelle de Melbourne. Plan général. Planche VIII. — Exposition universelle de Melbourne. Élévation de la façade méridionale.

CORRESPONDANCE.

CHRONIQUE. — Machines Corliss pour laminoirs. Traduction de l'allemand, par M. P. ARNOULD.

COMPTE-RENDU DES SOCIÉTÉS SAVANTES. — Académie des sciences. — Société des Ingénieurs civils, par M. CHAUVEAU.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE. — Livres récemment parus.

II. — REVUE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Chronique de l'invention, par M. CH. THIRION. — Jurisprudence française et étrangère, par M. A. RENDU. — Législation. — Brevets d'invention.

III. — DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX. — Actes administratifs. — Adjudications. — Formations et dissolutions de Sociétés. — Bulletin commercial. — Bourse des valeurs industrielles.

DE LA VUE DES COULEURS ET DE L'ART DE LA TEINTURE

L'union des sciences et des arts industriels devient chaque jour plus intime; l'ancien antagonisme qui les séparait s'efface. Ils comprennent enfin que la fécondité de l'industrie, que la gloire et la richesse d'une nation sont la récompense des efforts simultanés de ses savants et de ses ouvriers habiles et éclairés. Ceux-ci mettent aujourd'hui en pratique des procédés qui semblaient être du domaine exclusif des laboratoires, et les premiers peuvent faire leurs recherches sur des masses de matières qui en rendent les résultats plus certains et plus concluants.

L'atelier est devenu un laboratoire profitant de moyens d'action puissants, perfectionnés par les sciences physiques et mécaniques.

Aucune industrie plus que l'art de la teinture n'a éprouvé, depuis quelques années surtout, de transformation plus complète.

Cet art, presque aussi ancien que le monde, fut pratiqué d'abord dans les contrées méridionales, où la nature a orné à profusion des plus éclatantes couleurs la plupart des espèces vivantes, surtout à l'époque de leur reproduction. La couleur joue un rôle important dans la nature; car, plus encore que la forme, elle sert à distinguer les innombrables objets qui, par leur assemblage, charment la vue, et forment le spectacle du monde.

L'homme ne pouvait se soustraire à ce besoin de se parer artificiellement de ces belles et vives couleurs pour se distinguer de ses semblables, attirer leurs regards, et s'arroger ainsi l'autorité sur eux. La femme, cédant aussi à l'instinct naturel de la coquetterie, cherchait ainsi à capter les hommages.

Les dépouilles des animaux et des végétaux, les coquilles, les plumes, les fleurs, les graines de couleurs vives firent les premiers frais de ces parures, puis les baies de fruits ou les sucs colorants des plantes furent employés pour modifier l'apparence des premiers filaments des premiers tissus confectionnés, quand ils ne servaient pas à colorer la peau même des hommes, principalement dans les contrées tropicales, où la température élevée et régulière a permis à certaines peuplades de remplacer les vêtements par ces ornements variés, qui masquaient ainsi la nudité du corps.

Ces pratiques primitives se sont transmises jusqu'à nos jours dans les états de société les plus divers. Dans les pays où la civilisation et l'industrie sont les plus perfectionnées, comme dans ceux où elles n'ont pas encore pénétré, on trouve ces mêmes usages. Le sauvage, ainsi que le soldat, le marin, l'ouvrier se tatouent la peau avec des couleurs persistantes, et la femme du monde la plus délicate de notre civilisation raffinée modifie la nuance de sa chevelure ou l'éclat de son teint et de ses yeux avec des cosmétiques colorés.

Aux époques les plus anciennes, les modifications par la couleur des objets servant à divers usages s'opéraient par la peinture ou la teinture, et ces deux arts étaient confondus.

La peinture architecturale, la coloration des poteries, des armes et des meubles, la teinture des peaux, des fils, des tissus, employés particulièrement pour l'habillement, se répandirent universellement.

Les tissus dont l'homme se revêtait, furent plus soignés; la nature, le brillant et la pureté de leurs nuances étant un attribut de son individualité, reliait sa puissance ou sa beauté.

Les couleurs diverses, soit seules, soit assemblées, ont toujours été une jouissance pour la vue; et, parmi leurs variétés infinies, il en est qui l'affectent avec une intensité différente, selon la sensibilité de l'organe qui les apprécie.

Les peuples méridionaux, ces races robustes et primitives, sont impressionnés agréablement par les couleurs vives et éclatantes qui blessent la vue des hommes plus délicats et plus sensibles. Aussi le rouge et le jaune vif abondent-ils dans les ornements orientaux.

La vue des couleurs est devenue, depuis moins d'un demi-siècle, une science dont les principes épars ont été rassemblés et formulés par une de nos célébrités contemporaines.

La couleur agit sur la vue; par son éclat, qui dépend, soit de sa nature, soit de son degré d'intensité.

Les innombrables couleurs qui animent le tableau de la nature peuvent se réduire à un petit nombre, dont les plus élémentaires sont : le rouge, le jaune et le bleu, appelés couleurs simples, par opposition à l'orangé, au vert et au violet, qui sont dites binaires, c'est-à-dire composées de deux couleurs, l'orangé contenant en proportions variables du rouge et du jaune; le vert du jaune et du bleu; le violet, du bleu et du rouge.

Enfin, les couleurs ternaires, qui sont composées de trois couleurs simples en proportions diverses.

Ces six couleurs, dont trois simples et trois binaires, sont les types de toutes celles qui existent.

La variété des couleurs dépend de la proportion des deux ou trois couleurs simples qui les composent. Ainsi un vert est plus ou moins bleu, plus ou moins jaune suivant que l'une ou l'autre de ces deux couleurs prédomine dans le mélange. Il en est de même du violet, plus ou moins rouge ou bleu; de l'orangé, plus ou moins jaune ou rouge.

Il a été parlé plus haut de l'union des trois couleurs simples. Ce mélange peut être fait en telles proportions qu'elles se neutralisent réciproquement, s'effacent individuellement et produisent du gris.

Si une ou deux des trois couleurs prédomine dans le mélange, le gris se teinte de la couleur ou des couleurs dominantes. Ainsi, il peut devenir gris rouge, gris jaune ou gris bleu, selon l'excès d'une des trois couleurs simples. Il peut devenir également gris orangé, gris vert et gris violet dans des conditions analogues.

Les couleurs ne diffèrent pas seulement entre elles sous le rapport de leur éclat ou pureté de nuance, mais aussi sous celui de leur intensité.

Il en est de très claires, c'est-à-dire qu'on peut les considérer comme des blancs légèrement colorés, qui affectent vivement la vue à la manière du blanc, et sans que la perception de la couleur concoure d'une manière très sensible à cette impression. D'autres, dont la couleur s'accroît davantage en se fonçant; dans ce cas, l'impression sur l'œil est produite par la quantité

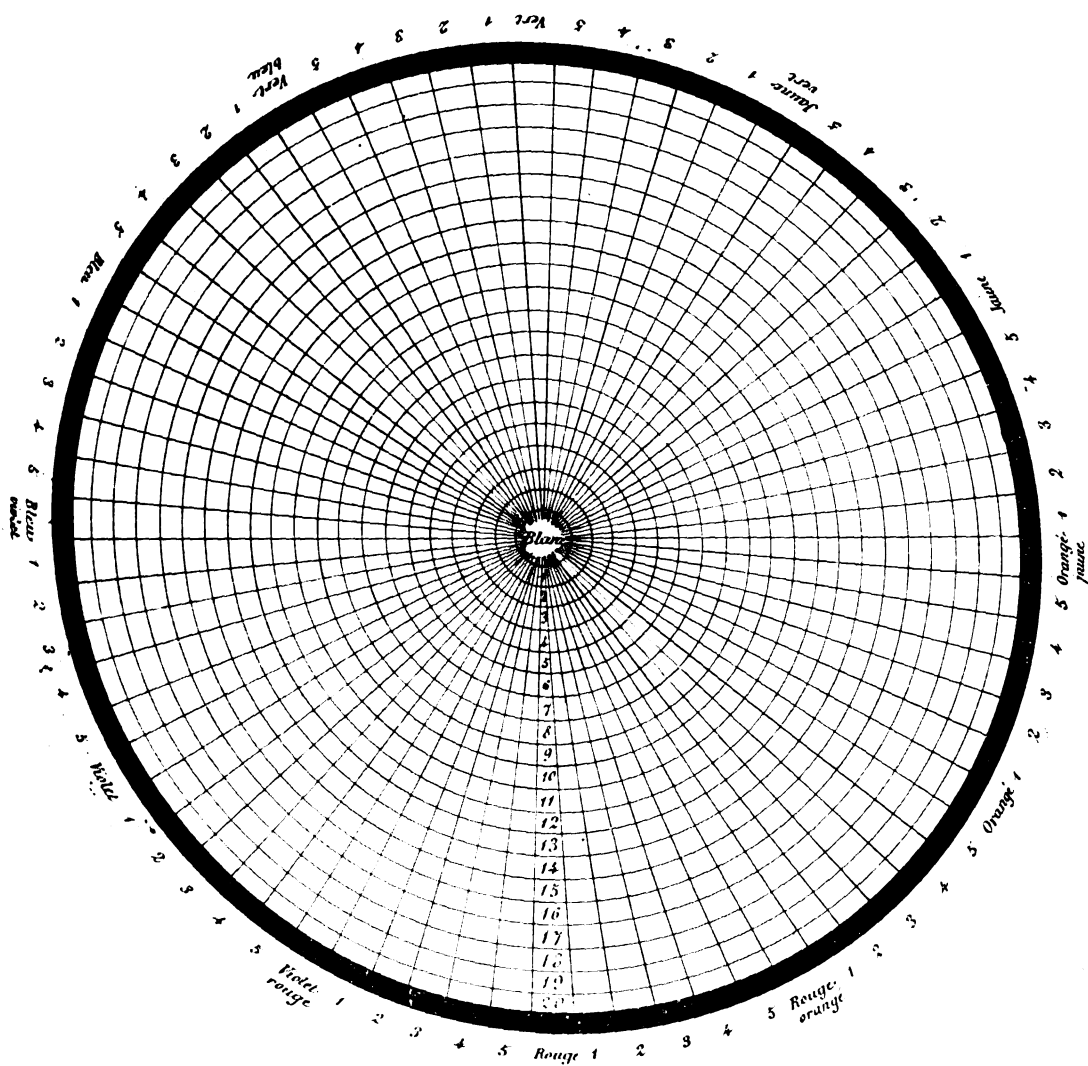
de la couleur plus ou moins éclatante suivant sa nature. Ainsi les rouges, les orangés et les jaunes sont plus vifs et plus brillants que les verts, les bleus et les violets. A mesure que les couleurs se foncent, elles perdent de leur éclat, de leur beauté, deviennent de moins en moins visibles en se rapprochant du noir, avec lequel elles se confondent, de même que les couleurs claires se confondent dans le blanc.

L'ensemble des différentes parties d'une même couleur partant du blanc et s'approchant du noir en se fonçant graduellement, s'appelle gamme ou dégradation (fig. 1), et chacune de ces parties prend le nom de ton. Ces tons sont également espacés entre eux sous le rapport de l'intensité. Ainsi le 1^{er} ton est aussi différent optiquement du 2^e que le 2^e l'est du 3^e, le 3^e du 4^e, et ainsi de suite.

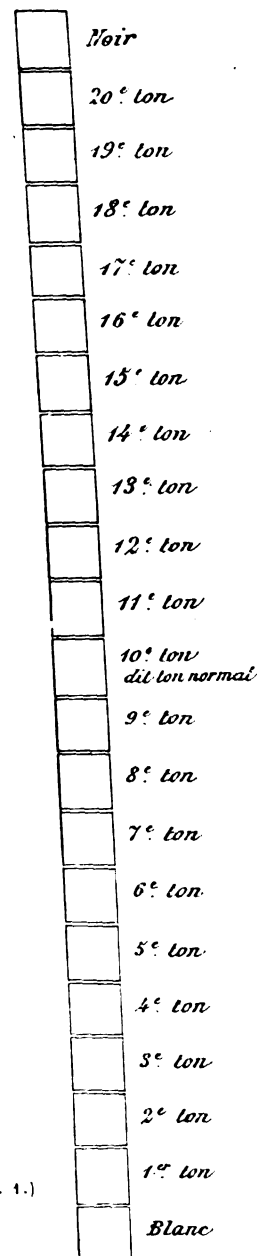
Chacune de ces gammes contient 20 tons, également espacés entre eux sous le rapport de leur intensité, depuis le blanc jusqu'au noir.

Sa construction graphique est représentée par la surface d'un cercle divisée par des rayons en 72 segments égaux, et l'intervalle entre son centre et sa circonférence par 21 cercles également espacés qui divisent chaque segment en 22 surfaces.

Les gammes de couleurs sont disposées sur chacun de ces 72 segments, dont les triangles partant du centre seront occupés par le blanc pur, et chacune des autres parties du même segment en suivant vers la circonférence de la table par 20 tons équidistants entre eux, et se fonçant de plus en plus pour atteindre la 22^e surface occupée par le noir ; duquel le 20^e ton de chaque gamme est aussi distant que celui-ci est du 19^e



(Fig. 2.)



(Fig. 1.)

Chaque couleur simple ou binaire peut donc former une gamme contenant un nombre de tons plus ou moins grands selon l'écart que l'on veut laisser entre les tons.

On voit, par ce qui précède, que toutes les couleurs que présentent les objets naturels peuvent se rapporter à une classification de couleurs qui varient :

1^o Par la nature de la nuance ; 2^o par sa pureté ; 3^o par son intensité.

Plusieurs tables chromatiques ont été inventées par différents auteurs ; mais celle qui est la plus complète a été produite par le directeur des teintures des Gobelins, le vénérable membre de l'Institut, et comme il aime à s'appeler lui-même, le doyen des étudiants de France.

Cette table (fig. 2) se compose de 72 gammes de couleurs, qui, dans leur plus grand état de pureté possible, prennent le nom de couleurs franches.

La même observation est applicable au blanc relativement au 1^{er} et 2^e ton de toutes les gammes.

La circonférence de la table est divisée en trois parties égales, et les 3 segments correspondants par les 3 gammes de couleurs simples, rouge, jaune et bleu, en partant de gauche à droite.

Entre la gamme rouge et la gamme jaune est placée à égale distance de chacune d'elles la gamme orangée formée par le mélange de ces deux couleurs. Entre les gammes jaunes et bleues, la gamme verte ; entre la bleue et la rouge, la violette.

Une sous-division fractionne également les espaces compris entre les gammes précédentes, participant des couleurs de celles entre lesquelles elles se trouvent ; ces dégradations prennent les noms de gamme rouge orangé, gamme orangée, jaune, jaune vert, vert bleu, bleu violet, violet rouge.

Enfin, entre chacune de ces 24 gammes dénommées s'en trouvent 5 autres toujours également espacées entre elles et désignées par des numéros : ainsi le rouge n° 1, le rouge n° 2, n° 3, n° 4, n° 5 ; puis le rouge orange, le rouge orange n° 1, n° 2 ; ainsi de suite pour revenir au rouge par le violet rouge n° 5, en faisant le tour de la table.

Le 10^e ton de chaque gamme prenant le nom de ton normal est à égale distance, toujours optiquement, du 1^{er} et du 2^e ton, et présente la couleur dans tout son éclat.

Il est à observer que dans toutes les mesures ou appréciation des couleurs l'œil seul est l'instrument qui en détermine la valeur ; que la balance ne peut être pour rien dans la mesure des intensités ou des variétés des nuances.

Cette surface circulaire, couverte des 72 gammes, de 20 tons chacune, porte le nom de table chromatique des couleurs franches.

Mais si l'on voulait y rassortir tous les objets naturels, on s'apercevrait presque toujours qu'ils sont loin d'atteindre la beauté de la couleur d'un de 1440 types, c'est-à-dire qu'ils sont ternis ou rabattus par du gris.

Les feuilles des plantes, comme les prairies les plus fraîches de la saison nouvelle, sont toutes d'un vert plus ou moins rompu. Quelques fleurs, graines et fruits, quelques plumes d'oiseaux, quelques insectes présentent presque seuls les couleurs dans leur plus grand état de pureté.

Cette classification de couleurs serait absolument incomplète s'il était impossible d'y rassortir toutes celles qui ne peuvent trouver leur place dans ce premier cercle des couleurs franches, dont cependant elles dérivent. Il sera donné ultérieurement la description de la construction de la table chromatique hémisphérique, contenant la classification de toutes les couleurs possibles et les considérations qui découlent de cette nouvelle manière de les envisager. L'utilité dont elle pourrait être et les services signalés qu'elles rendront à tous les arts qui les emploient n'échapperont pas aux esprits qui ont pu apprécier cette lacune qui existe dans la mesure d'un des phénomènes qui intéresse à un si haut degré les relations de l'homme avec le monde extérieur.

DECAUX,

Sous-Directeur de la manuf.^e nat^le des Gobelins.

L'INSTALLATION DU TÉLÉPHONE A PARIS

(Suite et fin)

On règle l'appareil en agissant sur la vis qui porte le fond B de la boîte.

Le courant, modifié comme nous venons de le voir sous l'influence de la parole, n'est pas celui qui est lancé directement dans la ligne. Le fil, au sortir du transmetteur, s'enroule sur une bobine d'induction et agit sur un second fil qui s'en va rejoindre la ligne. La bobine est dépourvue de trembleur. Les courants induits sont dus aux modifications d'intensité qu'éprouve le courant primitif par suite des variations de résistance de la pastille de charbon. Ce système offre l'avantage d'augmenter de beaucoup l'effet produit qui, sans cela, serait excessivement faible.

Les lignes sont logées dans les égouts. Chaque fil est enduit de gutta-percha, puis entouré avec du cordonnet de soie teint d'une certaine couleur qui sert à le caractériser. Un faisceau de fils de cette nature est logé dans un petit tuyau en plomb de 13 millimètres de diamètre environ, qui les préserve, et a la propriété de se plier facilement au passage des coudes. Mais ces fils, placés côte à côte, s'induiraient les uns les autres bien qu'ils soient isolés, de sorte qu'un abonné entendrait ce qui est dit à un autre. On évite cette confusion en mettant un fil de retour. Il faut donc deux fils pour chaque abonné. Chaque tuyau de plomb contient quatorze fils semblablement colorés deux à deux, ce qui correspond à sept abonnés.

L'indicateur qui sert à prévenir le bureau central que telle personne veut être mise en communication avec telle autre était beaucoup plus simple à disposer que celui du système Gower, puisque, ayant la pile à sa disposition, on peut produire aisément un effet mécanique et par suite un signal. Il se compose simplement d'un levier de fer doux oscillant autour d'un axe horizontal. L'une de ses branches est en regard des piles d'un électro-aimant sur lequel s'enroule le fil venant de chez l'abonné,

L'autre branche est armée d'une dent qui retient une petite plaque de laiton mobile autour d'une charnière horizontale. Cette petite plaque masque le numéro de l'abonné. Si celui-ci vient à lancer un courant dans la ligne, le levier de fer doux, attiré par l'électro-aimant, oscille ; sa dent se relève et laisse échapper la plaque, qui tourne autour de sa charnière, tombe et démasque le numéro qu'elle recouvrait. L'employé immédiatement prévenu prend les ordres de la personne indiquée et la met en rapport à l'aide d'un commutateur avec telle autre qu'elle désigne. Ces numéros sont disposés sur un même tableau confié à la surveillance de femmes auxquelles convient bien ce travail très simple.

Enfin le récepteur employé à la compagnie Edison se compose d'un aimant en forme d'anneau qui est relié par une vis au noyau d'une petite bobine. L'autre bout du noyau vient affleurer à une plaque vibrante en tôle qui doit reproduire le son.

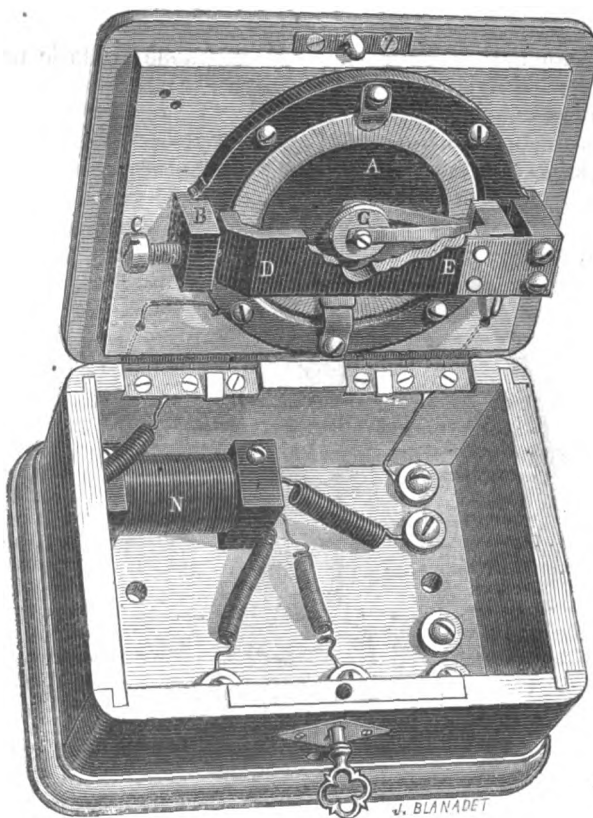


Fig. 7. — Microphone Crossley.

Cette plaque se trouve logée dans une boîte en caoutchouc et serrée entre deux bagues de papier qu'on peut presser plus ou moins à l'aide d'un cornet que l'on applique à l'oreille afin de régler la distance de la plaque au noyau. Les deux extrémités du fil de la bobine sont reliées aux deux fils de la ligne.

En résumé, le système Edison fonctionne d'une manière satisfaisante. Le son transmis n'est pas fort, mais il est clair et distinct. L'emploi de la pile présente quelques inconvénients : elle est coûteuse ; elle n'est durable que si elle ne travaille pas trop longtemps de suite ; une négligence de l'abonné qui ne suspendrait pas le courant à propos la mettrait hors de service pour quelque temps ; il faut l'entretenir. Mais l'usage de l'électricité qui augmente de jour en jour, diminue la portée de ces défauts. Il suffit de trois éléments Leclanché par poste téléphonique pour une distance d'un kilomètre. De plus, l'indicateur que la pile permet d'avoir est plus robuste que celui de M. Ader. Il risque moins de se déclencher sous une influence étrangère et de donner lieu à des erreurs. Ajoutons que le transmetteur exige un réglage minutieux et difficile.

On emploie beaucoup en Angleterre et en Belgique un autre téléphone, celui de Blake, qui n'est qu'une modification du précédent. Le principe en est le même.

L'appareil se compose (fig. 5) (1) d'une plaque métallique A dont les bords sont enveloppés par une bague en caoutchouc. Elle est en regard d'une petite lame d'acier à laquelle aboutit l'un des fils de la pile. L'autre fil vient s'attacher à la pièce

(1) Voir la figure dans le numéro du 15 novembre.

de fer doux B qui est réunie par la vis C au levier DE (qui est échanuré sur la figure). Ce levier est relié à une petite lame métallique qui soutient à son extrémité dans une monture en cuivre C, un petit disque de charbon. Le courant se forme donc entre ce charbon et la première lame d'acier dont il a été question, c'est-à-dire en face de la plaque vibrante. Les vibrations de celle-ci peuvent donc agir sur le disque de charbon et modifier sa conductibilité.

Le réglage se fait très simplement au moyen de la vis C qui vient appuyer sur le levier DE par l'intermédiaire d'un plan incliné. En tournant plus ou moins la vis, on pousse plus ou moins le levier, et, par suite, on augmente et l'on diminue la distance du charbon à la plaque vibrante.

D'ailleurs, comme dans le téléphone Edison, on n'utilise aussi que des courants induits qui prennent naissance dans la bobine N.

Tout ce système est enfermé dans une petite boîte dont l'Administration conserve la clef. Il n'est donc pas à craindre que l'abonné puisse dérégler et abîmer en quelque façon l'appareil.

Enfin, comme dernier exemple de téléphone à pile je citerai le système Crossley, l'un des plus récents et aussi l'un des plus perfectionnés.

Le transmetteur se compose d'un microphone proprement dit. La plaque devant laquelle on parle, au lieu d'être métallique,

s'abaisse et vient buter contre le contact inférieur d; le courant est lancé dans la ligne. La conversation peut s'établir. Le timbre N est placé sur le côté de l'appareil; la bobine X est destinée à la manœuvre de cette sonnerie.

Quatre bornes sont placées sur les parois verticales postérieures de la boîte. C'est là qu'aboutissent le circuit inducteur, le circuit induit, le circuit de sonnerie et celui de la ligne.

Le récepteur le plus commode à employer avec le microphone Crossley, celui qui donne les meilleurs résultats est le téléphone Ader. C'est un téléphone électro-magnétique du type de ceux de Bell et de Gower. Il se distingue de ces derniers par l'addition d'une bague en fer doux qui se trouve posée au-dessus de la plaque vibrante du côté où l'on parle. L'aimant est nickelé; il a la forme d'un anneau ce qui permet de le suspendre au crochet du téléphone. Non seulement ce petit appareil est très élégant et très flatteur à l'œil, mais encore il fonctionne d'une manière très satisfaisante.

Quand la conversation est terminée, il est de la plus absolue nécessité de replacer le récepteur à son crochet. De cette manœuvre il résulte que la ligne est remise en communication avec la sonnerie du poste. En négligeant cette précaution, on laisse travailler inutilement les éléments de pile qui servent à la transmission micro-téléphonique; ces éléments s'épuisent et, quand on veut reprendre la communication, on en est empêché jusqu'à un renouvellement partiel de la pile.

Le microphone Crossley présente un très grand avantage sur les précédents: c'est qu'il ne nécessite aucun réglage. Aussi est-il très simple à monter et n'est-il pas sujet à se déranger. Son emploi combiné avec celui du téléphone Ader se répand de jour en jour.

Les progrès ont été si vite en téléphonie, que le microphone Crossley est peut-être déjà dépassé par un autre de l'invention de M. Ader (fig. 8) qui utilise aussi les téléphones récepteurs que nous avons décrits à propos de l'appareil Crossley.

Nous aurons peut-être l'occasion de parler plus tard du microphone Ader, que nous nous contentons de mentionner pour aujourd'hui.

Tels sont les différents systèmes qui ont été employés chez nous pour l'installation du téléphone. Il est bien difficile de se prononcer d'une manière péremptoire sur leurs valeurs relatives; nous nous sommes efforcé de faire ressortir leurs avantages et leurs inconvénients. Seule une longue pratique pourra donner une opinion définitive.

Quoi qu'il en soit, l'installation du téléphone est appelée certainement à rendre les plus grands services pour les relations de commerce, de banque, d'industrie ou même de plaisir. Aussi l'invention de Graham Bell, qui est de nature à modifier plus tard nos mœurs d'une manière profonde, doit-elle être placée à côté de celles de l'imprimerie et du télégraphe. Il y a plus de 1,400 fils téléphoniques à New-York, plus de 3,000 à Chicago. Il y a plus de 130,000 téléphones Bell aux Etats-Unis. L'Angleterre, l'Allemagne, la Belgique emploient de plus en plus ces appareils. Espérons que Paris ne restera pas en arrière.

Gaston STIEGLER.
Ingénieur civil.

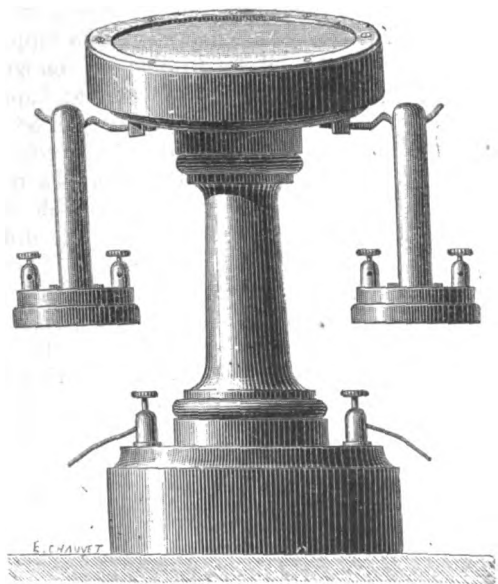


Fig. 8. — Microphone Ader.

comme celles que nous avons vues jusqu'ici, est une planchette A, en sapin de 1 millimètre d'épaisseur. Elle est fixée au-dessous du couvercle d'une boîte que la figure 6 (1) montre fermée et qui est représentée ouverte sur la figure 7. Le couvercle est percé d'une ouverture O devant laquelle on parle. A cette planchette sont fixés intérieurement quatre charbons assez épais qui sont reliés par quatre petites baguettes, également en charbon, libres de jouer un peu dans leur monture. Ce système offre l'aspect d'un losange: le circuit de la pile arrive par l'un de ses sommets et sort par le sommet opposé pour aller s'enrouler sur une bobine B et y former le courant inducteur. C'est le courant induit dans cette bobine qui se rend à la ligne.

Le transmetteur et le récepteur sont groupés ensemble d'une façon très élégante et très pratique. Un levier CD, oscillant autour d'un axe horizontal et terminé par un crochet, traverse la paroi de la boîte et sert de commutateur. Au crochet C est suspendu le récepteur R, comme on le voit sur la figure 6. C'est là sa position normale, c'est la place qu'il doit occuper en temps ordinaire. Dans ce cas le levier, par son extrémité D, se relève et vient buter contre le contact b. Le courant passe alors dans un circuit spécial qui est celui de la sonnerie destinée à appeler. Si donc en ce moment l'abonné veut parler, il n'a, pour avertir, qu'à appuyer sur le bouton extérieur E, ce qui ferme le circuit de la sonnerie. Lorsque l'interlocuteur a répondu qu'il était prêt, ce premier abonné décroche son récepteur. Immédiatement le crochet C soulagé de ce poids se relève, la branche D n'étant plus équilibrée

(1) Voir le numéro du 15 novembre.

ÉTUDE SUR LES APPAREILS PRODUCTEURS DU MOUVEMENT VARIABLE

Employés dans les bancs à broches pour lin et étoupe.

PRÉLIMINAIRES.

Les machines employées dans une filature de lin sont de deux genres: les unes *étirent* les fibres, les autres les *étirent* et les *tordent* en même temps.

Celles qui les *étirent* sont la « table à étaler » et les « bancs d'étirage », celles qui les *tordent* sont le « banc à broches » et le « métier à filer. »

Dans la *table à étaler*, on échelonne des mèches de lin sur une table munie d'un cuir sans fin. Ces mèches sont d'abord engagées sous un premier rouleau qui les presse fortement et les fait avancer sous forme d'un ruban, elles passent ensuite sous un second rouleau tournant plus vite que le premier, et

qui allonge (en termes techniques *étire*) la matière filable, puisqu'il la livre plus vite qu'on ne la lui fournit. Le ruban allongé tombe dans un long tube de tôle qui sert à en emmagasiner une certaine longueur et qu'on appelle *un pot* de filature.

Les machines suivantes, dites *bancs d'étirage*, présentent une disposition identique à celle de la table à étaler, le cuir sans fin seul y est supprimé. On engage alors dans ces machines les bouts des rubans de lin sortant des pots qui viennent de la table à étaler, et ces rubans, successivement *étirés*, en sortent toujours plus longs et plus affinés qu'ils n'y sont entrés.

Dans le *banc à broches*, on rencontre encore les organes « étireurs » des machines précédentes. Les rubans subissent donc dans cette machine un nouvel « étirage », mais comme ils sont arrivés à un degré d'allongement tel qu'ils ne pourraient que se rompre si on les faisait tomber dans un pot, on leur donne une certaine *torsion* afin de les consolider. Cette torsion, qui se fait au moyen d'une broche animée d'un mouvement de rotation continu, nécessite leur enroulement sur une bobine pour éviter de les embrouiller.

Nous ne citerons le *métier à filer* que pour dire qu'il ne fait qu'allonger et tordre plus fortement le ruban de lin déjà tordu par le banc à broches, et que la torsion et l'allongement qu'il donne sont définitifs et constituent le « fil ».

Le banc à broches ne diffère donc des métiers qui le précèdent que par l'adjonction des appareils qui doivent produire la torsion et l'enroulement du ruban tordu sur une bobine.

La *broche*, qui fait partie de l'organe tordeur, se compose d'une tige cylindrique en fer ou en acier, disposée verticalement et tournant rapidement dans une crapaudine et un collet. A son extrémité supérieure, elle est légèrement conique, et s'engage dans la tête de l'aillette; celle-ci, qui porte une goupille ou un prisonnier qui la rend solidaire du mouvement de rotation de la broche, est formée par deux branches creuses, en fer ou en fonte malléable, qui, partant horizontalement de la tête, se recourbent parallèlement à l'axe qui les porte; sa forme rappelle celle d'un fer à cheval.

Le ruban de lin tordu qui vient de dessous le rouleau délivreur du banc à broches, pénètre dans un trou percé verticalement au sommet de la tête de l'aillette, suivant l'axe de la broche, en ressort latéralement pour suivre l'une des branches creuses, d'où elle se rend à la bobine en traversant un petit crochet dit « queue de cochon » en raison de sa forme. Une seule des branches de l'aillette est employée; l'autre, que l'on fait quelquefois pleine, mais plus souvent identique à la première, est destinée à l'équilibrer aussi parfaitement que possible.

La *bobine* est placée sur l'axe de la broche. Elle se compose d'un tuyau cylindrique (fût ou fusée) en bois, dont le diamètre est un peu supérieur à celui de la broche, muni à ses extrémités de « plateaux » ou « cibles » également en bois, destinés à maintenir les tours de ruban tordu enroulés. La bobine repose sur ce qu'on appelle le « chariot porte-bobines » mobile le long de la broche, de haut en bas et de bas en haut, et qui permet au ruban tordu de s'enrouler de toute la longueur du fût suivant une série de spires d'hélice.

Il faut savoir que le ruban tordu est livré par le rouleau délivreur de la machine avec une vitesse *invariable*, de telle sorte qu'il y a toujours une même longueur à envider dans un même temps donné. La broche de son côté est aussi animée d'un mouvement de rotation invariable. Il est donc nécessaire, pour que la longueur enroulée par l'aillette ne soit pas supérieure à la longueur fournie par le rouleau délivreur de la machine, en d'autres termes, pour que l'envilage ne soit pas supérieur à la production de la bobine, que la bobine soit, en même temps que la broche, animée d'un mouvement de rotation.

Supposons que le nombre de tours de l'aillette soit par minute de 400, que le diamètre du fût de la bobine soit de 80 millimètres, et que le débit du rouleau délivreur de la machine soit par minute de 15 mètres. Pour effectuer complètement l'envilage, l'aillette devra, dans ce cas, faire autant de fois le tour de la bobine que 80 sera contenu dans 15,000, c'est-à-dire 187 fois. Or, le nombre de tours de l'aillette étant de 400, la différence de 400 à 187, c'est-à-dire 213, devra être compensée par le nombre de tours de la bobine.

Mais le rapport que nous venons d'indiquer ne peut durer que pour un temps donné de la marche de la machine. La circonférence du fût de la bobine augmente en effet au fur et à mesure

que les couches de ruban tordu s'y déposent, et le fait changer. Supposons qu'après le dépôt de plusieurs couches, la circonférence soit double de ce qu'elle était d'abord, c'est-à-dire de 160 millimètres; dès lors l'excédant de la vitesse des broches sur celle des bobines devra être diminué de moitié, et au lieu de 187 tours ne plus être que de 93,5. La vitesse des broches étant, comme nous l'avons dit plus haut, invariable, c'est donc celle des bobines qui aura dû augmenter, de manière à rétablir le rapport; cette vitesse qui était précédemment de 400 — 187 ou 213, ne devra plus être maintenant que de 400 — 93,5 ou 306,5. Or, dans ce système, non seulement le mouvement des bobines doit être réglé en conséquence des rapports actuels, mais encore il doit changer avec le progrès de l'envilage; de telle sorte que l'excédant de la vitesse des broches sur celle des bobines augmente en raison de l'augmentation du diamètre ou de la circonférence des fûts.

Donc, premier principe, le mouvement rotatif, c'est-à-dire la différence de la vitesse des broches à celle des bobines *varie en raison inverse de la circonférence d'enroulement*; c'est-à-dire que quand le diamètre d'enroulement d'une couche augmente du double, la vitesse d'envilage est diminuée de moitié.

Nous ferons remarquer ici qu'il ne s'agit pas de la vitesse absolue des bobines, mais de la *différence* de cette vitesse avec celle des broches. Dès lors, dans les différentes phases du travail, c'est sur cette différence qu'on devra faire porter le calcul, sur elle seule, puisque c'est elle qui doit être en rapport inverse avec le diamètre du fût. La vitesse absolue, de son côté, ne suivant aucune loi, il s'ensuit que l'agent mécanique, l'appareil destiné à produire le mouvement variable (et ce sont les différents appareils de cette nature que nous nous proposons d'étudier ici), cet agent, disons-nous, ne doit aussi avoir d'action directe que sur la différence, autrement il serait impossible d'y établir une progression. Et comme, pour produire cette différence, il est de toute nécessité d'avoir un organe distinct, c'est sur cet organe que l'appareil de variation doit agir.

Nous ferons encore observer que, si la progression à établir doit être régulière, elle ne doit cependant pas être continue. C'est qu'en effet, le diamètre du fût de la bobine n'augmente pas sans cesse, mais seulement lorsqu'une couche de ruban de lin tordu est entièrement formée et qu'une nouvelle couche commence; c'est-à-dire lorsque le chariot est arrivé à l'extrémité de sa course, dans le haut ou dans le bas. Pendant toute la durée de l'ascension ou de la descente du chariot, le diamètre du fût de la bobine reste le même, et par conséquent le mouvement ne doit pas changer. Il suit de là, qu'au lieu d'une progression continue de mouvement, il faut des changements brusques opérés à chaque renouvellement des couches. De plus, comme ces changements doivent s'effectuer chaque fois que le chariot porte-bobines arrive à l'une des extrémités de sa course, c'est du chariot porte-bobines lui-même qu'ils doivent dépendre. Ainsi, dans le banc à broches où le mouvement variable est produit par deux cônes, (qui est l'un des plus répandus), les variations dans la vitesse étant produites par le déplacement d'une courroie qui agit sur un diamètre plus ou moins grand suivant la place qu'elle occupe sur les cônes, il faut d'abord que ce déplacement soit produit, non pas d'une manière continue, mais brusquement et à intervalles réguliers; et en outre, qu'il soit produit par l'action même du chariot arrivé à l'extrémité de sa course dans le haut ou dans le bas.

Mais, quoique le chariot règle pour ainsi dire la vitesse de ces roues, il ne doit pas avoir lui-même une vitesse constante. Les couches de ruban tordu sur le fût de la bobine se forment en effet *plus lentement* à mesure que le diamètre *augmente*, puisqu'elles se composent toujours d'un égal nombre d'anneaux et que ces anneaux ont un développement plus grand. Il faut donc que le mouvement du chariot soit *ralenti* en conséquence.

Donc, second principe, le mouvement translatif est *inversement proportionnel au diamètre d'envilage*.

D'après ce qui précède on comprend que la dépendance des cônes et du chariot doit être réciproque. Ce dernier, chaque fois qu'il arrive à l'extrémité de sa course, diminue la vitesse de l'appareil producteur du mouvement variable en déplaçant la courroie, et comme il est indirectement commandé par cet appareil même, il subit l'influence du changement qu'il a produit.

Il y a donc dans le banc à broches *deux mouvements différentiels* à produire, l'un retardé pour le chariot porte-bobines,

l'autre accéléré pour la bobine ; ces deux mouvements étant, du reste, corrélatifs l'un de l'autre.

Avant d'étudier les divers mécanismes employés pour produire le mouvement variable du chariot, nous croyons nécessaire de dire quelques mots du système de roues destiné à produire le mouvement différentiel de la bobine.

ROUE DIFFÉRENTIELLE

L'appareil connu sous le nom d'*organe différentiel* ou même *mouvement différentiel* (car on prend souvent dans l'expression l'effet pour la cause) se compose d'une roue A calée sur l'arbre M, et engrenant avec une roue B folle sur un tourillon disposé suivant un rayon de la roue D. C'est à cette roue D qu'on donne le nom de *roue différentielle*. Cette roue est à son tour folle sur l'arbre M, et reçoit son mouvement de rotation par le pignon G calé sur l'arbre N. La roue B engrène en outre avec une autre roue C, sur le moyeu de laquelle est fixée la roue E, qui transmet le mouvement aux organes suivants. Les deux roues A et C devant engrener toutes deux avec la roue B ont même diamètre et même pas, et sont par conséquent égales entre elles.

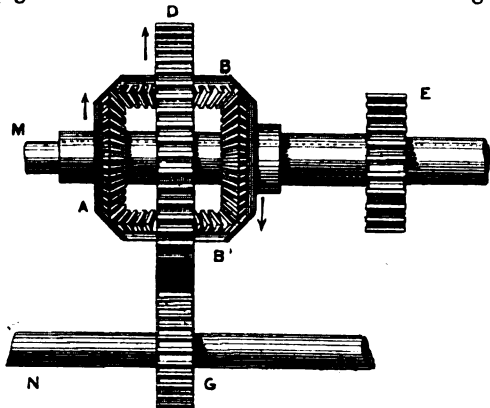


Fig. 1

Le sens de rotation de chacune de ces roues est indiqué par des flèches.

Admettons que l'arbre M fasse faire à la roue A, m tours par minute, et que le pignon G transmette à la roue différentielle D une vitesse de n tours dans le même temps ; et supposons qu'au lieu d'avoir lieu simultanément, ces deux rotations se produisent successivement.

Lorsque la roue A tourne seule, la roue B joue le rôle d'un

mine par là un second tour de la roue C. Donc, la roue D faisant n tours, fera faire $2n$ tours, dans le même sens, à la roue C.

Si donc les deux roues A et D tournent dans le même sens, la roue C recevra :

1° Par suite de la rotation de A, m tours dans un sens ;

2° Par suite de la rotation de D, $2n$ tours en sens contraire.

Cela fait en tout :

$$m - 2n \text{ tours.}$$

Si les deux roues tournaient en sens contraire l'une de l'autre, ces deux rotations seraient de même sens et s'ajouteraient l'une à l'autre ; la roue C ferait :

$$m + 2n \text{ tours.}$$

Lorsque l'on veut faire tourner les bobines moins vite que les ailettes, il faut donc faire marcher la roue différentielle D dans le même sens que la roue A. Quand on veut au contraire produire l'enroulement par l'avance des bobines, il suffit de changer le sens de la rotation de cette roue.

On dispose toujours une seconde roue B' dans une position diamétralement opposée à celle de la roue B. Cette seconde roue ne modifie en rien les mouvements et a simplement pour but de partager les efforts de la première et d'équilibrer le système.

Dans d'anciennes machines le mouvement différentiel affectait quelquefois une forme un peu différente (fig. 2).

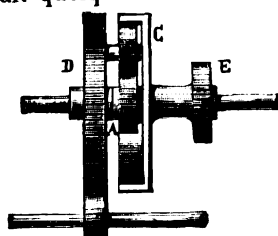


Fig. 2.

La roue droite A, calée sur l'arbre moteur M, engrenait avec la roue B portée par la roue différentielle D ; la roue C, munie d'une denture intérieure était commandée par la roue B.

Désignons par a , b , c les nombres de dents des trois roues A, B et C, et par m et n les nombres de tours des roues A et D. Faisons faire, comme tout à l'heure, m tours à la roue A seule.

La roue B étant un simple intermédiaire, il en résultera pour la roue C un nombre de tours $x = m \frac{a}{c}$, en sens contraire de A. Arrêtons alors A pour faire faire n tours à D seule. Il en résultera, d'une part, par simple entraînement, n tours de C,

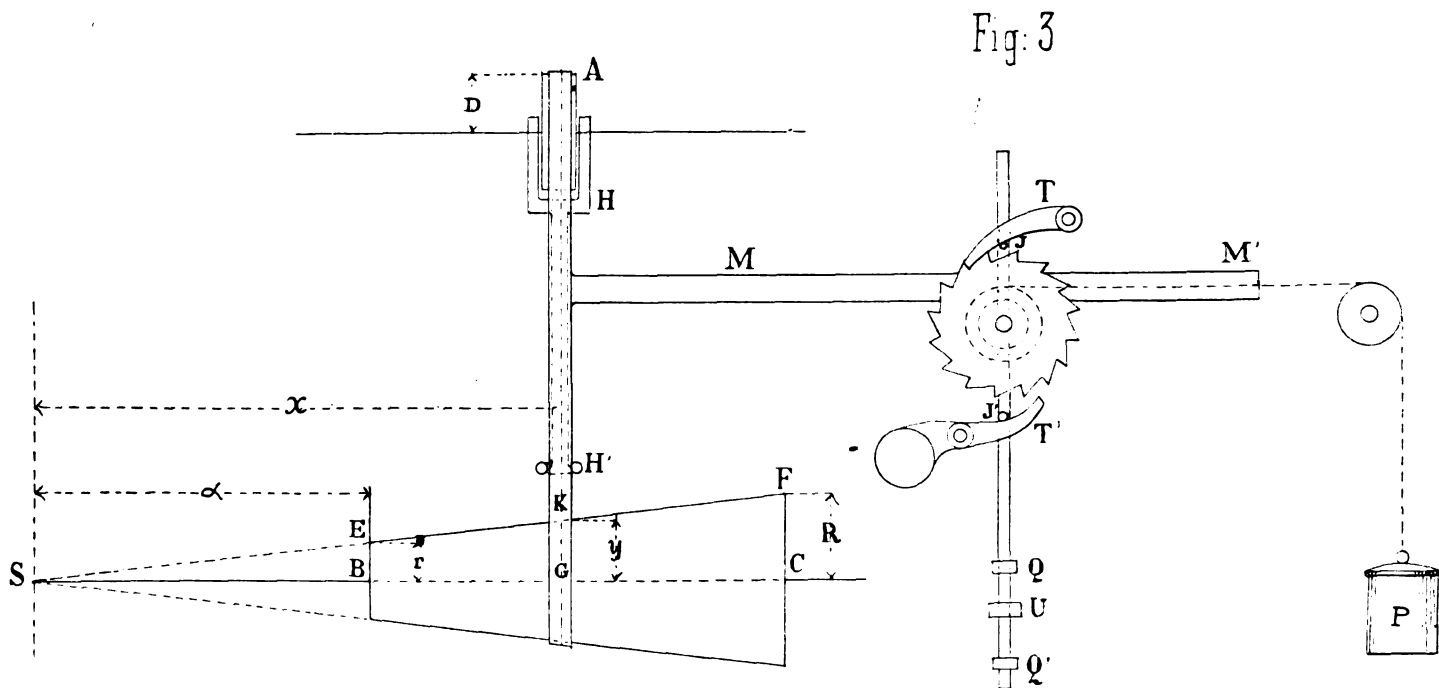


Fig. 3

simple intermédiaire ; la roue C prend une vitesse égale à celle de A, mais de sens contraire ; pour m tours de la roue A il se produit donc aussi m tours de la roue C, dans le sens qu'indiquent les flèches.

Lorsque la roue D tourne seule, chaque tour effectué par elle détermine deux tours, dans le même sens, de la roue C. En effet, d'une part, la roue B se trouve entraînée par la roue D, entraîne avec elle la roue C en lui faisant faire un tour, et, d'autre part, cette même roue B roule autour de la roue A, et déter-

d'autre part, par suite du roulement de B autour de A, $n \frac{a}{c}$ tours de C, soit en tout $x' = n + n \frac{a}{c}$ tours dans le même sens que D.

Si donc les deux roues A et D tournaient en sens contraire l'une de l'autre, les deux rotations résultantes de C seraient de même sens et s'ajouteraient ; la vitesse de C serait :

$$X = x + x' = m \frac{a}{c} + n + n \frac{a}{c}$$

ou :

$$X = \frac{a}{c} m + \left(1 + \frac{a}{c}\right) n$$

Si au contraire les roues A et D tournaient dans le même sens les rotations de C seraient de sens contraire, et se retrancheraient l'une de l'autre ; la vitesse de C serait donc :

$$X = x - x' = m \frac{a}{c} - \left(n + n' + \frac{a}{c}\right)$$

du

$$X = \frac{a}{c} m - \left(1 + \frac{a}{c}\right) n$$

Assez généralement la roue C est double de la roue A, on a alors $C = 2a$ et la vitesse devient :

$$X = \frac{m \pm 3n}{2}$$

Si les deux roues A et C avaient même nombre de dents, ce qui n'est pas possible en se servant de roues droites, mais que nous avons vu réaliser dans le cas précédent par des roues coniques, on obtiendrait ce que nous avons déjà trouvé :

$$X = m \pm 2n$$

Ceci bien compris, nous commençons l'étude des appareils producteurs du mouvement variable.

§ APPAREILS PRODUCTEURS DU MOUVEMENT VARIABLE

PREMIER TYPE.

Une Poulie commandant un Cône.

Une poulie A dont le rayon est égal à D, est disposée sur un arbre OP (fig. 3), animé d'une vitesse V, de manière à pouvoir glisser le long de cet arbre, mais sans pouvoir tourner indépendamment de lui. Sur un second arbre QS se trouve un cône BCEF commandé par la poulie A au moyen d'une courroie. La poulie et la courroie peuvent être déplacées par un appareil spécial, et amenés en regard d'une portion quelconque du cône. Appelons y le rayon du cône qu'embrasse la courroie. La vitesse de l'arbre QS est alors égale à

$$(1) \quad V' = \frac{V \times D}{y}$$

Mais il est utile d'évaluer cette vitesse en fonction de la position de la courroie, c'est-à-dire de sa distance à un point fixe bien déterminé, tel que le sommet S du cône.

A cet effet, désignons par R et r les rayons des bases du cône (qui doivent être déterminés d'après les conditions générales de marche de la machine) et par L sa longueur. Le sommet S se trouve à une distance α de la petite base que donnent immédiatement les triangles semblables SBE et SCF, dans lesquels on a :

$$\frac{SB}{SC} = \frac{BE}{CF}, \text{ ou } \frac{\alpha}{L + \alpha} = \frac{r}{R}$$

d'où l'on tire :

$$\alpha = \frac{rL}{R - r}$$

En désignant par x la distance SG de la courroie au sommet du cône, les deux triangles semblables SGK et SBE donnent de même :

$$\frac{KG}{SG} = \frac{BE}{SB} \text{ ou } \frac{y}{x} = \frac{R'}{\alpha}$$

d'où :

$$y = \frac{R'x}{\alpha}$$

En remplaçant y par cette valeur dans l'équation (1), on a pour la valeur de la vitesse du cône :

$$V' = \frac{VD\alpha}{R'x} = \frac{VDR'L}{R'(R - r)x} = \frac{VDL}{R - R'} \times \frac{1}{x}.$$

La vitesse V' est égale à la quantité constante $\frac{VDL}{R - R'}$

divisée par x , et varie par conséquent en raison inverse de x . Pour qu'elle varie aussi en raison inverse du diamètre de la bobine, il suffit que x varie proportionnellement à ce diamètre, et augmente par conséquent d'une quantité constante après la formation de chaque couche. Les déplacements de la courroie sont donc égaux entre eux, et peuvent être produits par un appareil très simple.

La poulie et la courroie sont maintenues par des fourches H et H' reliées à une crémaillère M, engrenant avec un pignon N, monté sur un petit arbre qui porte en outre un rochet contre lequel s'appuient les deux cliquets T et T'. Une tringle I est munie de deux taquets J et J' qui peuvent éloigner les cliquets du rochet, lorsque la tringle s'élève ou s'abaisse. Une pièce U, fixée au chariot, produit ces mouvements en rencontrant les bagues d'arrêt Q et Q' fixés sur la tringle. Les longueurs des cliquets sont telles que lorsque l'un d'eux s'appuie contre une dent du rochet, l'autre se trouve au milieu de la dent opposée. Si le premier cliquet vient à être écarté, le rochet pourra donc tourner d'une demi-dent sous l'action d'un poids P qui le sollicite, et produire ainsi le déplacement de la crémaillère, et par suite de la courroie. — Le rochet doit avoir, sur la portion de circonférence dont il tourne pour produire le déplacement de la courroie correspondant à la formation totale de la bobine, un nombre de dents égal au nombre des couches moins une que renferme cette bobine ; si le diamètre de la mèche varie, le nombre des couches varie dans le même rapport, et il doit en être de même du nombre des dents du rochet.

Alfred RENOARD fils,

Président du Comité de filature de la Société industrielle du Nord.

Avec la collaboration de M. P. GOGUEL,
Secrétaire de la Société.

(A continuer.)

CARTE DE LA FRANCE

A L'ÉCHELLE DE 1/100000^e, DRESSÉE PAR LE SERVICE VICINAL,
PAR ORDRE DU MINISTRE DE L'INTÉRIEUR.

Le Génie civil doit être, son programme l'indique, de tempérament essentiellement voyageur ; c'est, de ses qualités, celle que nous invoquerons pour lui demander place, afin d'entretenir ses lecteurs d'une œuvre cartographique déjà connue de bon nombre d'entre eux, mais sur laquelle nous croyons devoir insister en raison des réels services qu'elle est appelée à rendre au pays, par la précision, la multiplicité, la variété enfin des renseignements qu'elle offre aussi bien aux administrations civiles et militaires qu'à l'industrie privée, à l'agriculture et au commerce.

On nous a souvent reproché, à nous autres Français, d'être d'une ignorance profonde en matière de géographie, non seulement au sujet des pays voisins, mais même en ce qui concerne le nôtre. C'est là une critique qui nous a l'air bien proche parente de celle de notre légendaire légèreté : sans donc nous attarder à la réfuter, nous nous contenterons d'inviter nos accusateurs à consulter les catalogues des Dépôts de la guerre, du Génie, de la Marine, des archives des Travaux publics, etc., et nous les mettons au défi de ne pas être émerveillés des richesses qu'ils y verront énumérées, richesses parmi lesquelles, du reste, tout intéressé peut puiser largement, qu'il peut se procurer partout. Nous leur recommanderons aussi, car ils ne s'en sont certainement pas donné la peine, de se rendre compte de la préoccupation toute particulière qui préside à l'enseignement de la géographie dans nos écoles. Si le nombre des élèves s'est accru, celui des professeurs s'est multiplié, et ils peuvent disposer, aujourd'hui, d'instruments perfectionnés qui facilitent singulièrement leur tâche.

Nous avons enfin le droit de leur citer avec orgueil, en remontant plus loin, nos ingénieurs géographes, nos officiers de l'Etat-major et du Génie comme les promoteurs, dans la plus large

mesure, vers la fin du siècle dernier, de la rénovation de la cartographie et du mouvement progressif de cette science, qui ne s'est pas interrompu depuis lors.

On peut rappeler des temps d'arrêt dans la production des œuvres entreprises ; il faut en voir la cause non dans une indifférence générale, mais bien dans la perfection visée et dans la transformation radicale que subissait l'industrie cartographique.

Les progrès remarquables réalisés par la gravure sur métal et sur pierre, les perfectionnements apportés dans les procédés d'impression et de reproduction, ont permis, dans ces dernières années, de donner un nouvel essor aux études géographiques.

En outre des magnifiques travaux d'ensemble des corps spéciaux que nous citons précédemment, et dont la plus belle œuvre est la Carte de France au 1/80000^e, la première terminée des cartes d'État de l'Europe, ils ont provoqué une série d'efforts particuliers visant à donner satisfaction aux intérêts les plus divers.

Personne n'ignore quel développement considérable a pris en France le réseau des voies de communication depuis 1836, époque à laquelle remonte l'organisation de la voirie vicinale.

A ce moment, les artères principales de nos Chemins de fer étaient à peine tracées et déjà elles demandaient qu'on leur apportât la vie : depuis, elles ont continué à étendre sur tout le territoire leurs nombreuses ramifications, et il devenait chaque jour plus urgent de faciliter l'accès de ce réseau primordial et d'y amener, par de nouveaux affluents, les richesses du pays.

Telle est l'origine de la loi du 11 juillet 1868, puis, plus récemment, de celles du 12 avril 1879 et du 12 mars 1880, ces deux dernières affectant ensemble une dotation de 380 millions à la caisse des chemins vicinaux : ces ressources assuraient la création de plus de 12,000 kilomètres de voies nouvelles par an.

Dans le but de réunir sous une forme commode des renseignements précis au sujet des chemins existant déjà, de se rendre compte de l'intérêt des tracés nouveaux à rechercher, un grand nombre d'administrations départementales ont fait appel aux agents-voyers pour établir des cartes de département, d'arrondissement ou de canton.

Dans l'intéressante collection des principaux de ces documents réunis, en 1878, à l'exposition du ministère de l'Intérieur, un fait frappait tout d'abord : chaque département, avait, suivant ses goûts et aussi suivant sa fortune, choisi un type, sans s'occuper de celui adopté par le voisin. Cependant, si la variété des éléments, preuve évidente des ressources offertes à l'étude, séduisait l'œil, elle amenait aussi cette réflexion que la comparaison de tous ces types n'était possible qu'au prix d'un travail fatigant, difficile même, car il obligeait de passer par des échelles différentes et de se rapporter à des légendes sans uniformité. Or c'est là un grave inconvénient, car les intérêts d'un département, l'étendue des transports industriels, pour ne citer qu'un exemple, ne s'arrêtent pas à des limites purement fictives.

On était, d'un autre côté, conduit à reconnaître que si la plupart des départements avaient pu faire face aux grosses dépenses que nécessite la confection d'une carte à grande échelle, d'autres, de richesse moindre, avaient dû reculer devant cette lourde charge.

Enfin, on constatait que les cartes exposées, excellentes au moment où on les avait établies, devaient perdre, à bref délai, beaucoup de leur utilité, aucune mesure n'ayant été prise pour les tenir constamment au courant des progrès accomplis.

Ces différentes considérations ont frappé le ministre de l'Intérieur, qui a résolu d'entreprendre une œuvre conçue d'après un plan unique et à laquelle prendraient part tous les agents-voyers placés sous ses ordres.

C'est ce plan, présenté au ministre par M. Bouteron, sous-directeur du service vicinal, étudié par une commission spéciale et approuvé par le parlement, que nous allons exposer.

CARACTÈRES GÉNÉRAUX DE LA CARTE AU 1/100000^e

Échelle. — La carte du service vicinal est établie à l'échelle du 1/100000^e (1 centimètre pour 1 kilomètre), qui a l'avantage de permettre un groupement parfaitement clair des renseignements les plus complets et de se prêter à une évaluation rapide des distances ; pour faciliter encore cette évaluation, une échelle en kilomètres, doublée d'une échelle en milles marins pour la région des côtes, est tracée sur chaque feuille.

Légende. — La nécessité de faire ressortir avec une grande netteté les nombreuses indications qu'il était utile de réunir a conduit à l'emploi de quatre couleurs :

Le bleu pour les eaux ;

Le vert pour les bois et les forêts ;

Le rouge pour les routes et chemins et pour la population ;

Le noir pour toutes les autres indications ;

Les limites, les écritures des localités de catégories différentes, les chemins de fer déclarés d'utilité publique, à voie simple, double ou étroite, avec tous les ouvrages d'art, viaducs, passages supérieurs, inférieurs, à niveau, leurs tunnels et leurs stations, les tramways, les routes nationales et départementales, les chemins vicinaux de grande communication, d'intérêt commun et ordinaires, les chemins ruraux, les bois et les forêts avec leurs voies forestières et leurs dessertes, les cours d'eau, les lacs et les étangs, les marais et les tourbières sont l'objet d'autant de désignations différentes. Un tracé plein ou ponctué distingue les voies construites de celles en lacune. Enfin, le chiffre de la population, les bureaux de poste et de télégraphe, les églises, les fermes, les moulins à eau et à vent, les forges, fonderies et autres manufactures, les phares et les balises, les eaux minérales et thermales, sont indiqués par des signes particuliers.

Chaque feuille porte une légende complète.

Subdivision de la carte en feuilles. — Deux procédés principaux s'offraient pour la subdivision de la carte générale en feuilles de format maniable : l'un consistait, après avoir développé la surface de la France sur un plan unique, convenablement choisi, à détailler la figure d'ensemble en une série de rectangles de dimensions arbitraires, mais tous égaux entre eux, en prenant pour ligne d'axe un méridien ; tel est le système adopté pour la carte de l'état-major. L'autre actuellement en faveur à l'étranger pour un certain nombre de cartes récentes (1), et auquel les Espagnols ont appliqué la définition caractéristique de *coupure géographique*, avait pour résultat de déterminer chaque feuille par la rencontre de méridiens et de parallèles, en supposant la surface de terrain correspondant à la dite feuille projetée sur le plan tangent en son centre. Ce système de projection est dit *projection polycentrique*.

La commission a choisi cette seconde méthode parce qu'elle permettait, d'une part, d'obtenir une division en corrélation avec les coordonnées géographiques de la région contenue dans chaque feuille et, d'autre part, de présenter des cartes constamment orientées.

On a donc tracé tous les méridiens de France, de demi-degré en demi-degré, et tous les parallèles de quart de degré en quart de degré, c'est-à-dire que chacune des feuilles ainsi obtenues répond à une portion du territoire occupant 30' en longitude et 15' en latitude.

Les longueurs des arcs de méridiens et de parallèles formant le cadre, calculées suivant les formules données par l'ingénieur hydrographe Germain, dans l'hypothèse de l'aplatissement terrestre de 1/299, sont inscrites sur les faces de chaque feuille.

La largeur des feuilles varie par fuseaux verticaux de 0^m,349 à 0^m,419 et par zones horizontales de 0^m,278 à 0^m,277 entre les deux extrêmes des départements du Nord et de la Corse.

Ce format est, comme on le voit, inférieur à celui des cartes de l'État-Major au 1/80000^e, qui mesurent uniformément 0^m,80 sur 0^m,50, mais il a semblé plus maniable et plus pratique pour l'étude, par exemple, de régions à cheval sur les encoignures (2).

(1) Telles sont les cartes de :

La Prusse ; la Hesse-Nassau ; la Saxe ; échelle de 1/100000, coupure géographique. La Hesse électorale, projection polycentrique, format moyen de 0^m,36 sur 0^m,28 30' en longitude, 45' en latitude.

L'Autriche, échelle de 1/75000 ; projection polycentrique, format moyen de 0^m,30 sur 0^m,39 ; 30' en longitude, 45' en latitude.

L'Espagne, échelle de 1/50000 ; projection polycentrique, format moyen de 0^m,53 sur 0^m,37 ; 20' en longitude, 40' en latitude.

L'Italie, échelle de 1/100000 ; projection polycentrique, format moyen de 0^m,40 sur 0^m,37 ; 30' en longitude, 20' en latitude.

(2) Nous citerons encore parmi les cartes de petit format se rapprochant de celui adopté par la carte vicinale :

La Suisse, échelles de 1/25000 et 1/50000, format de 0^m,35 sur 0^m,21 ; tirage en couleurs.

Le Wurtemberg, échelle de 1/25000, format de 0^m,25 sur 0^m,25 ; tirage en couleurs.

La Bohême, échelle de 1/44000, format de 0^m,38 sur 0^m,25 ; tirage en noir.

La Bavière, échelle de 1/25000, format de 0^m,30 sur 0^m,48.

La Hollande, échelle de 1/200000, format de 0^m,395 sur 0^m,25 ; tirage en noir.

L'Europe centrale de Reymann, échelle de 1/200000, format de 0^m,33 sur 0^m,23 ; tirage en noir, etc.

Du reste l'établissement d'emprises sur les marges intérieures du cadre, donnant les localités les plus voisines, les amorces des chemins principaux, etc., offre encore aux recherches un champ plus étendu, sans augmenter les dimensions de la feuille.

Un autre avantage de ce format est, pour le mode de projection employé, d'éviter toute déformation appréciable.

Lorsqu'il s'agit, d'autre part, pour la constitution d'une carte départementale, de procéder à l'assemblage des feuilles contiguës, bien que, théoriquement, celui-ci ne puisse se faire que sur une surface courbe, cependant, en pratique, grâce à l'élasticité du papier, on peut, sans aucune difficulté, réunir seize ou vingt-quatre feuilles.

Le numérotage des feuilles se fait par une table à double entrée, affectant des chiffres romains aux bandes verticales et des chiffres arabes aux bandes horizontales.

Pour terminer la description de ces cartes de détail, il nous reste à signaler la notation, portée sur chacune des faces du trapèze, des numéros des feuilles voisines, la reproduction, dans une petite figure, placée au coin supérieur de droite, du numéro de la feuille et des fragments de départements qui la composent pour faciliter les recherches dans un album, la désignation des agents-voyers en chef qui ont concouru à leur établissement et enfin l'indication de l'année du tirage.

ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE AU 1/100000.

Rédaction des minutes — La carte du service vicinal eût singulièrement perdu de son intérêt si elle avait dû faire attendre son achèvement pendant de longues années.

Pour atteindre promptement un résultat pratique et en raison de la nécessité de suivre le mouvement d'extension si considérable que subit le réseau des voies de communication, on ne pouvait songer, pour l'établissement des minutes, à constituer une œuvre de toutes pièces; il fallait recourir aux documents déjà existants, y prendre ses points de repère, et les compléter.

Le choix de la base était tout indiqué : ce devait être la carte de la France au 1/80000^e, véritable monument de la science que nous devons au corps de l'État-major.

Chaque agent-voyer reçoit donc la carte au 1/80000^e de son canton, en même temps que des instructions précises pour porter sur cette carte, suivant une légende très complète, toutes les modifications, additions ou suppressions à effectuer.

Ce premier travail est ensuite revu par les agents d'arrondissement et par l'agent-voyer en chef, puis transmis au service central au Ministère. Là, il est encore contrôlé au moyen des documents communiqués par les Travaux publics, les Compagnies de chemins de fer, etc., et, s'il y a lieu, renvoyé aux agents, jusqu'à vérification absolue des points douteux.

Réduction à l'échelle du 1/100000^e — Les minutes revenues au Ministère sont ajustées par fragments correspondant à la valeur d'une feuille de la nouvelle carte, puis réduites par la photographie à l'échelle du 1/100000. On peut bien obtenir, par cette opération, un cliché à l'échelle exacte, mais l'épreuve sur papier est sujette à trop de mouvements, par le fait des alternatives de sécheresse et d'humidité, pour constituer un guide précis à mettre entre les mains du graveur.

De plus, il faut passer de la projection de Flamsteed modifiée, qui est celle du 1/80000^e, à la projection polycentrique.

Pour obtenir ce résultat, on trace, après calculs faits, sur une planchette parfaitement rigide, les méridiens et les parallèles de 5' en 5' : on découpe, suivant les lignes correspondantes, la photographie par petits trapèzes, qui sont amenés au degré d'humidité voulue pour rendre leur maniement facile, et collés exactement dans leur cadre,

On rétablit, par ce travail de mosaïque, la feuille dans sa vraie dimension. Pour plus de sûreté, chaque point de repère est vérifié par ses coordonnées géographiques.

Les planchettes sont alors portées à l'atelier de gravure.

Gravure des feuilles. — *Impression et tirage*. — *Transport de la gravure sur cuivre*. — La gravure sur pierre, qui n'est entrée dans l'industrie courante que depuis une cinquantaine d'années, atteint aujourd'hui un degré de perfection remarquable et réalise une économie considérable, des 4/5 de la dépense environ pour un même travail, sur la gravure en taille-douce. Elle donne aussi des résultats plus prompts que celle-ci.

C'est donc à elle que la commission de la carte a eu recours, après s'être d'ailleurs rendu compte, par de nombreux essais, de la valeur des procédés à mettre en œuvre.

Ces derniers sont aujourd'hui trop généralement connus pour que nous en fassions la description.

Nous ne parlerons pas davantage de l'impression et du tirage par report.

Un grave écueil pour la mise au courant constante de la carte vicinale eût été la difficulté avec laquelle la gravure sur pierre se prête à des corrections fréquentes : par des grattages répétés en un même point, en effet, il se produit une cuvette qui empêche le dessin de venir à l'impression.

Pour parer à cet inconvénient et pour constituer un matériel moins encombrant que celui des pierres lithographiques, on a songé alors à faire cliquer la gravure sur pierre en plaques de cuivre par les procédés électro-chimiques dont on dispose aujourd'hui.

Les cuivres ainsi obtenus servent, à leur tour, à établir autant de reports qu'il est nécessaire pour le tirage et offrent ce précieux avantage de permettre, on peut dire indéfiniment toutes les corrections et tous les remaniements voulus, par la facilité que l'on a de combler les creux de grattage au moyen de dépôts galvanoplastiques et de reprendre la gravure en taille-douce ou par le procédé de l'eau forte.

Tenue à jour de la carte. — Nous avons dit plus haut, de quelle façon étaient établies les minutes de la carte au 1/100000^e, et comment le travail pouvait être engagé sur une surface énorme, grâce au personnel de 5000 agents-voyers répartis sur tout le territoire et appelés, par la nature même de leurs fonctions, à pénétrer jusque dans les moindres replis du terrain. Là aussi est la précieuse ressource qui permettra de donner à l'œuvre dont il s'agit un caractère tout particulier d'intérêt permanent, nous voulons parler de sa *mise à jour annuelle*.

Chaque agent-voyer aura entre les mains un certain nombre d'exemplaires de la feuille concernant son canton. Sur l'un d'eux, il devra consigner jour par jour, et au fur et à mesure qu'ils se produiront, les changements, quels qu'ils soient, survenus depuis l'établissement de la carte.

Ces rectifications, après avoir été contrôlées sur place par les agents supérieurs, seront adressées au Ministère, au service central, qui les fera immédiatement transporter sur les cuivres.

Ce mode d'opérer nous permet d'affirmer la possibilité de la perfection de la carte.

Quelque profondément fouillée que soit, par un personnel intelligent et dévoué, une œuvre aussi considérable que celle-ci, on ne peut avoir la prétention de la livrer, de premier jet, absolument pure; on nous signalera sans doute des imperfections. Nous avons en main, comme on vient de le voir, le moyen de combler sur-le-champ les lacunes qui pourraient exister. Les remarques, les critiques même, seront donc les bienvenues, en nous offrant l'occasion d'assurer à bref délai la perfection d'une œuvre utile à tous.

Édition de la carte. — L'État supporte seul les frais de premier établissement et de la gravure de la carte au 1/100000^e, ne laissant à la charge des intéressés que ceux du papier et du tirage; il lui a donc été possible de fixer un prix de vente relativement minime à la maison chargée de la publication de la carte.

De plus, restant propriétaire des cuivres, il sera à même de satisfaire facilement et rapidement à tous les besoins. Il pourra encore, suivant les demandes des départements, extraire de la carte d'ensemble des cartes partielles de région, de départements, d'arrondissement et de canton, qui rendront au public, à toutes les administrations et à l'enseignement, d'incontestables services (1).

(1) Voici à quelles conditions aura lieu la livraison aux administrations publiques, fonctionnaires, etc. :

» Art. 43 (du cahier des charges). — MM. Hachette et C^{ie} seront libres de fixer le prix de vente au public et au commerce des cartes isolées ou réunies.

» Toutefois, il leur est imposé un prix de vente de 40 centimes la feuille pour les exemplaires destinés aux fonctionnaires, aux membres des sociétés savantes, etc., qui justifieront, auprès de MM. Hachette et C^{ie}, de leur droit à bénéficier de la présente clause par une autorisation signée des Préfets et conforme au type ci-joint (n^o 3).

État d'avancement de la carte. — Les trente-huit premières feuilles sont actuellement mises en vente. Cent treize autres, parmi lesquelles soixante-sept sont déjà terminées et subissent, en ce moment, une dernière révision dans les départements, ont été livrées au graveur; trois cent cinquante environ sont en outre en préparation entre les mains des agents-voyers.

Ces chiffres ont leur éloquence : ils montrent avec quelle activité l'œuvre est poursuivie et permettent d'entrevoir son achèvement à brève échéance.

Nivellement général de la France. — La topographie ne figure pas actuellement sur les feuilles de la carte au 1/100000^e.

Pour les raisons que nous énoncions au début de cette note, il fallait, en effet, répondre, avant tout, à un besoin urgent, celui d'une bonne carte routière et hydrographique. Le ministre de l'Intérieur n'est cependant pas resté indifférent aux vœux du pays qui réclamait avec instance la représentation, sur une carte à grande échelle, du relief du sol par des courbes de niveau et, sur sa proposition, ainsi que sur celles des ministres de la Guerre et des Travaux publics, il a été institué une Commission chargée de jeter les bases du nivellement général de la France.

Cette Commission fonctionne régulièrement; ses travaux préliminaires, qui avaient pour but d'analyser les ressources de la science en la matière, de comparer les méthodes nouvelles, peuvent être considérés comme terminés : il va donc lui être possible, sous peu, d'arrêter le programme des opérations à entreprendre sur le terrain, et de lancer les premières brigades.

Nous reviendrons, prochainement, avec tous les détails voulus, sur cette intéressante question.

E. ANTHOINE,

Ingénieur, chef du service de la carte de France,
au ministère de l'Intérieur.

EXPOSITION UNIVERSELLE DE MELBOURNE

Nous recevons de notre collaborateur, M. Bourdil, ingénieur des Arts et Manufactures, actuellement en Australie, des notes et dessins relatifs à l'Exposition universelle de Melbourne et que nous croyons de nature à intéresser nos lecteurs.

Melbourne, où se tient l'exposition universelle de 1880, est une capitale vieille de quarante-trois ans, peuplée de 200,000 âmes; elle est située entre le 37° et le 38° de latitude sud et à 144° 58' 33" de l'observatoire de Greenwich. La ville proprement dite forme un carré où ses rues se coupent à angles droits comme celles de la plupart des villes américaines. Les rues sont orientées du SO. au NE., et du NO. au SE.; à l'extrémité SO. de la ville coule la rivière Yarra-Yarra qui est navigable pour les grands caboteurs à vapeur de 1,000 à 1,500 tonneaux. La ville est entourée de plusieurs faubourgs; deux d'entre eux, Sandridge et Williamstown servent de ports, et c'est à leurs quais que s'amarrèrent les paquebots venant d'Europe. Les autres faubourgs servent de séjour aux habitants, la cité elle-même étant, comme celle de Londres, principalement réservée aux affaires.

La plus grande partie des faubourgs s'étend sur les rives de Port-Philippe, c'est-à-dire de l'immense baie (1) au fond de laquelle se trouve située la ville de Melbourne.

Le palais de l'Exposition universelle est bâti au milieu du parc de Carlton, situé dans le faubourg du même nom, au nord de la cité et à 2 kilomètres du centre des affaires.

Les plans du bâtiment sont l'œuvre de M. Reed, un des architectes les plus estimés en Australie. M. Reed a construit les principaux édifices de Melbourne.

L'ensemble des bâtiments de l'exposition n'est pas une construction homogène; il se compose d'un palais appelé à subsister et

d'une annexe principale provisoire, grande bâtisse en bois destinée à disparaître après l'exposition. L'orientation du palais est exactement du sud au nord; sa longueur maxima est de 1,100 pieds (336 mètres), sa largeur maxima de 800 pieds (244 mètres); la façade principale a 500 pieds (152 mètres). Le parc contient encore quelques pavillons annexes. On pénètre dans l'enceinte par trois portes situées à l'est et à l'ouest, et au midi; on en sort par six portes dont quatre sont aux angles. Les côtés du rectangle formé par le jardin réservé ont 1,200 et 2,300 pieds anglais (366 et 700 mètres).

Le palais proprement dit a la forme d'une croix allongée (pl. VII), il comporte un rez-de-chaussée surmonté d'un premier étage. La façade sud est représentée planche VIII. A l'intersection de la nef et du transept, s'élève un dôme octogonal (1) de 212 pieds (63 mètres) de hauteur. Le bâtiment est flanqué de quatre tours à ses quatre angles; deux tours moins importantes encadrent la porte d'entrée principale.

La façade est percée de deux rangées d'ouvertures, et la nef est éclairée par des verrières verticales. L'éclairage par les combles est totalement impraticable en Australie, à cause de l'intensité de la chaleur et de la réverbération, le thermomètre marquant couramment en été jusqu'à 45° centigrades à l'ombre. La construction a été faite en briques et la décoration de la façade a été obtenue au moyen de revêtements moulurés en ciment et carton-pierre. La couverture est en tôle ondulée zinguée, suivant le système universellement adopté en Australie. Le rez-de-chaussée du bâtiment principal se divise entre la grande nef, qui sert de salle d'honneur et les bas-côtés de celle-ci occupés par les expositions industrielles.

Au pourtour du premier étage se trouvent les galeries des beaux arts, où les visiteurs accèdent par huit escaliers. D'autres escaliers situés au sud permettent d'arriver à une terrasse supérieure, faisant extérieurement le tour du dôme; on jouit de là d'une magnifique vue sur la ville, ses environs et la rade de Port-Philippe.

Le bâtiment annexe est une vaste halle en bois, qu'une avenue centrale de 40 pieds (12^m,20) partage en deux parties symétriques. Normalement à cette avenue aboutissent les galeries d'exposition ayant quinze, trente et quarante-cinq pieds (4^m,60, 9^m,20 et 13^m,75 de largeur. La hauteur de ces galeries varie de quinze à vingt-cinq pieds du sol, à la naissance des combles. La lumière pénètre dans l'annexe par des baies verticales, pratiquées dans les parties des parois des grandes galeries qui excèdent celles des petites.

Les deux salles latérales n'ont qu'un rez-de-chaussée; leur disposition et celle de leurs enclaves se voit à la planche VII. La charpente en bois supporte une transmission aérienne. Le chemin de fer destiné au service de l'installation est également figuré sur cette planche.

La distribution des sections nationales est, comme on peut le voir, assez peu régulière. Chacun des grands pays a cinq sections différentes qui ne communiquent pas entre elles. L'espace alloué à la France est néanmoins un des meilleurs dans son ensemble, tant par ses dimensions que par sa situation; il n'est inférieur en surface qu'aux espaces occupés par l'Angleterre et par la colonie de Victoria. Dans la grande nef du palais, la France occupe une place d'honneur à droite de la porte principale. Dans l'annexe principale, notre salle est la seule qui soit carrée et d'un seul tenant; elle se développe par 223 pieds (69^m) de façade sur l'avenue centrale. C'est à la prévoyance de M. Georges Berger, commissaire-général, que sont dues ces dispositions avantageuses. La section française des beaux-arts se trouve superposée à l'espace occupé par nos industries de luxe dans le rez-de-chaussée de la grande nef.

On peut dire dès maintenant que la France a remporté un grand succès à l'Exposition universelle de Melbourne. Sa section a été, pour ainsi dire, la seule prête, et, par conséquent, la seule remarquée le jour de l'ouverture. Les vitrines fournies par le Gouvernement et envoyées par la France se signalent autant par leur élégante simplicité que par leur forme et leurs dispositions appropriées à toutes les variétés de produits qu'elles étaient appelées à contenir. — Les installations à l'air libre reposent sur des gradins ou des plates-formes uniformément garnies d'étoffes et de lèzardes expédiées de Paris. Des étoffes de tentures, choisies de manière à faire valoir les objets exposés verticalement, garnissent les fonds de murs et de cloisons. La décoration générale se compose de faisceaux de drapeaux tricolores avec écussons aux armes et aux noms des villes françaises qui prennent part à l'Exposition. — Les exposants qui ont tenu à fournir les vitrines qu'ils possédaient occupent généralement les centres des carrefours formés par l'entrecroisement des chemins.

Après les tristes expériences faites à Sydney, l'organisation de l'Exposition française de Melbourne inaugure un système nouveau dont on ne se départirait qu'à tort. Il faut, dorénavant, que le commissaire-général chargé des expositions étrangères réside à Paris, et qu'il prenne pour délégué obligé le consul du lieu où l'exposition est instituée. Les expositions internationales sont devenues des actes

» ART. 14. — Les livraisons seront faites directement, sur présentation de l'autorisation préfectorale désignée ci-dessus et soldées par les acquéreurs.

» ART. 15. — Les cartes départementales, par unité, seront livrées aux personnes munies de l'autorisation préfectorale désignée à l'article 13, au prix de 0 fr. 045 le décimètre carré de gravure.

» ART. 16. — Toutes commandes de cartes départementales par nombre (500 au minimum) seront livrées aux administrations ou aux personnes munies de l'autorisation préfectorale aux prix nets maxima ci-après :

Par 500	0,045	} par decimetre carré de gravure.
1000	0,038	
1500	0,033	
2000	0,027	

» Les frais de gravure, écritures supplémentaires autres que les titres, et coloriage seront payés en sus des prix indiqués ci-dessus. . . . »

(1) Superficie de 700 milles carres

(1) Je tiens à remercier ici M. Reed de l'obligeance avec laquelle il m'a communiqué ses dessins.

courants de commerce et de propagande industrielle; leur conduite sur place doit donc être une fonction consulaire. Cette nouvelle manière de procéder offre le double avantage de régulariser le service des expositions et de rendre pratique en même temps que de relever le rôle des consuls, qui trop souvent s'endormaient dans des sinécures administratives. Les rapports de la France avec l'Australie ne pourront que gagner par la position exceptionnelle que ses fonctions de commissaire-délégué auront faites à notre consul.

Au point de vue des intérêts de notre commerce international, l'Exposition internationale aura le précieux résultat d'assurer la demande directe de nos produits, que les Australiens recevaient généralement dénaturés et consommaient sous des marques étrangères. La France peut espérer voir une portion notable du marché des laines échapper au monopole anglais. Les délégués du Gouvernement français envoyés à Melbourne par le commissaire-général, d'accord avec les Ministères intéressés et les Chambres de commerce des grandes villes de France, ont pour mission de rédiger des rapports, chacun dans une spécialité déterminée. L'ensemble de ces travaux sera la source de révélations profitables à l'extension de nos relations et à la connaissance des ressources certaines que l'Australie peut offrir dans le domaine des matières premières utiles à l'industrie, au génie civil et aux arts. Certains délégués ont été invités à explorer l'intérieur du pays, dont les côtes seules sont habitées. Le centre du continent australien renferme, dit-on, des richesses minérales dont l'exploitation, organisée de manière à lutter contre le manque actuel d'eau et l'absence des voies de communication, pourra ouvrir des carrières à nos jeunes ingénieurs.

LA TRANSFORMATION DES MOYENS DE TRANSPORT

ET

SES CONSÉQUENCES ÉCONOMIQUES ET SOCIALES

Par M. Alfred DE FOVILLE.

Communication faite à l'Académie des Sciences morales et politiques,
par M. E. LEVASSEUR.

Le perfectionnement des moyens de transport et de communication est un des faits économiques les plus importants de l'époque contemporaine. Nous avons eu bien des fois l'occasion d'en montrer les conséquences considérables et très diverses, et de rappeler que ce perfectionnement doit être considéré comme la cause la plus énergique de la révolution qui se produit depuis le commencement du siècle dans le commerce du monde et dans l'état économique des sociétés civilisées. L'Académie des Sciences morales et politiques a voulu provoquer de sérieuses études sur cette importante question; elle en a fait le sujet d'un de ses concours.

J'ai l'honneur de lui offrir un ouvrage qui est le résultat de ce concours et auquel elle a accordé une de ses récompenses. Il est intitulé : *la Transformation des moyens de transport et ses Conséquences économiques et sociales* (1). L'auteur est M. Alfred de Foville, ancien élève de l'École polytechnique, chef de bureau au Ministère des Finances. C'est un jeune économiste qui s'est déjà distingué par d'intéressants travaux : il a été le lauréat de l'Académie dans le concours sur la question des changements survenus depuis le commencement de notre siècle dans le prix des choses; il est le rédacteur du *Bulletin de statistique* au Ministère des Finances, et il est un des professeurs de l'École des sciences politiques.

Quand on songe qu'il y a cent ans, on ne connaissait ni le télégraphe, ni les chemins de fer, que la France ne possédait que deux canaux à écluses, celui du Midi et celui de Briare, que les grandes routes étaient peu nombreuses et que les chemins d'ordre secondaire n'existaient pas ou étaient à peine entretenus, que la navigation à voiles était seule en usage, on comprend la révolution produite par les agents de transport que la science a mis à notre disposition.

Sous Louis XIV, M^{me} de Sévigné, malgré les facilités qu'elle donnait la fortune, mettait près d'un mois pour revenir de Provence, d'où l'on revient aujourd'hui en moins d'un jour. Sous Louis XV, lorsque le coche, dont la caisse mal suspendue et mal éclairée renfermait douze voyageurs pressés les uns contre les autres, ne mettait plus que cinq jours en été et six en hiver pour aller de Paris à Lyon, on avait en telle estime sa vitesse qu'on donnait à ce genre de voiture le nom de *diligence*. Turgot, dont le nom reste attaché à tant de sages idées de réforme et à plusieurs bonnes œuvres, a fait dans les messageries une révolution qui a été aussi fort remarquée de son temps; cependant les *turgotines* mettaient encore treize jours pour se rendre de Paris à Marseille. On ne dépensait pas seulement beaucoup de temps, mais beaucoup d'argent en route : le voyage de Paris à Marseille coûtait 157 livres 10 sous sous Louis XVI, d'après un tarif établi à raison de 16 sous par heure, soit 0 fr. 20 c. par kilomètre. M. de Foville estime qu'avec la différence entre la valeur de l'argent aux deux

époques, ce tarif correspondrait aujourd'hui à un taux de 0 fr. 40 c. par kilomètre, et je serais volontiers porté à dire davantage. Or le tarif réglementaire de nos chemins de fer est de 5 centimes 1/2 par kilomètre en 3^e classe et de 10 centimes en 1^{re} classe. Sans doute, la situation était déjà bien améliorée sur les routes, quand les locomotives ont remplacé les diligences; cependant M. de Foville calcule que l'économie réalisée a été d'environ 60 0/0.

Les marchandises ont profité dans une plus forte proportion encore. Le prix moyen du roulage, — le prix approximatif bien entendu, puisque les prix variaient beaucoup suivant les marchandises, les saisons, les lieux et les personnes, — était de 25 centimes la tonne kilométrique, c'est-à-dire pour le transport de 1,000 kilogrammes à la distance d'un kilomètre; le prix moyen par chemin de fer, en France, sans compter, il est vrai, l'impôt et les frais accessoires, est de 6 centimes. L'économie est de 76 0/0.

M. de Foville a essayé, après d'autres statisticiens, de donner une idée du prix du transport par des moyens plus imparfaits que le roulage, qui n'est possible que dans un pays muni de bonnes routes. Il n'y a pas un siècle que la France en possède un réseau étendu, et plus des neuf dixièmes de la surface de la terre habitée en sont encore privés. Le transport à dos de chameau revient à 0 fr. 42 la tonne kilométrique; à dos de mulet, 0 fr. 87; à dos d'homme, plus de 3 fr. probablement. Ces chiffres n'ont qu'une valeur relative; mais ils suffisent pour montrer l'obstacle souvent insurmontable que le renchérissement occasionné par de médiocres moyens de transport oppose aux échanges.

M. de Foville a étudié, avec la précision et la clarté qui distinguent ses analyses, non seulement l'accélération des transports par terre, la diminution des prix pour les personnes et pour les choses, mais les principales conséquences directes et indirectes de ce perfectionnement.

Les conséquences directes, outre celles dont nous venons de parler, sont :

La sécurité incontestablement plus grande, quoiqu'il démontre qu'on l'a beaucoup exagérée; le développement des routes départementales et surtout des chemins vicinaux et la circulation des voitures plus actives depuis la construction des chemins de fer qui ont sans doute réduit l'importance des routes parallèles à une voie ferrée, mais qui ont augmenté celle des routes transversales et contribué à développer le mouvement des personnes et des choses dans les grandes villes, la facilité plus grande par la création des canaux et l'amélioration des rivières, du mode de transport le plus recherché dans les temps et dans les pays où l'homme ne sait pas ou ne veut pas construire lui-même les moyens de communication qui restent encore aujourd'hui à côté des chemins de fer, dans beaucoup de cas, le mode le plus économique, puisque le prix du transport seul n'excède pas 2 centimes par tonne kilométrique sur les fleuves et rivières, qu'il est moindre encore sur les canaux, et qu'en y ajoutant le péage et même le bénéfice de l'entrepreneur, il ne s'élève guère, sauf quelques exceptions, qu'à 3 et 4 centimes; la transformation de la navigation maritime, moins coûteuse encore, puisque le transport d'une tonne de blé qui franchissait, il y a quelques années pour 75 fr. les 23,000 kilomètres de distance entre San Francisco et Liverpool, aurait payé 1,000 francs en chemin de fer et 875 francs sur un canal, sans compter les frais de péage, et plus rapide et plus régulière que le roulage par terre, depuis l'invention du bateau à vapeur à aubes, puis à hélice et du clipper; l'extension du service de la poste et l'invention du télégraphe qui relie aujourd'hui, par une communication presque instantanée de la pensée, presque tous les points civilisés du globe terrestre.

Les conséquences indirectes étaient plus difficiles à démêler, parce que les phénomènes économiques sont presque toujours le résultat de causes complexes. Mais il y avait plus d'intérêt peut-être à les bien démontrer, parce que le point de vue était plus nouveau, que les conclusions avaient une portée scientifique plus générale. M. de Foville s'est acquitté avec une remarquable sagacité de cette partie de sa tâche.

Il a montré comment « toute réduction du coût des transports rétrécissant l'écart entre le prix initial et le prix définitif de vente, ... la tendance des prix à se niveler se manifeste partout où pénètrent les nouveaux moyens de communication. » C'est là une loi générale; les preuves abondaient pour la démontrer. M. de Foville n'a eu qu'à choisir dans son propre travail sur les prix pour en citer et pour faire voir que les chemins de fer et les bateaux à vapeur ont fait baisser les prix sur les lieux de consommation, relevé les prix sur les lieux de production, opéré l'un ou l'autre changement et plus souvent l'un et l'autre à la fois et qu'ils ont toujours apporté une économie dont a profité le vendeur ou le consommateur.

« C'est ainsi qu'en 1801, dit M. de Foville, le blé était à 11 fr. l'hectolitre dans la Marne quand il était à 46 fr. dans les Alpes-Maritimes; qu'en 1817 il coûtait 36 fr. dans les Côtes-du-Nord et 81 fr. dans le Haut-Rhin. En 1847, l'écart maximum est encore de 26 fr. Depuis 1870, il n'a pas dépassé 3 fr. 55. »

Ce nivellement se produit non seulement sur le marché intérieur

(1) Un volume in-8°, 1880. Librairie Guillaumin et C^{ie}.

de la France, mais sur les marchés du monde entier. M. de Foville a donné, de 1835 à 1878, le prix moyen de l'hectolitre de froment en France, à New-York et à Odessa. J'ai traduit ces colonnes de chiffres en courbes; il est curieux et instructif de voir diminuer de plus en plus l'écart de ces courbes, qui atteignait jusqu'à 22 fr. dans le principe et qui, depuis 1873, n'a pas dépassé 2 fr. 59. L'agriculture a largement profité de cette amélioration des voies de communication qui a facilité l'apport des engrais et des amendements, les charrois nécessaires au travail, le transport, et, par suite, le placement avantageux des denrées, et M. de Foville n'hésite pas à attribuer à cette cause une grande partie de l'accroissement et de la variété des récoltes, ainsi que de la plus-value des fonds qui, en somme, est considérable depuis un demi-siècle. Il est juste que l'agriculture supporte l'autre conséquence de cette amélioration, qui est l'introduction plus facile des denrées étrangères sur notre territoire. La consommation profite des unes comme des autres et s'en applaudit.

L'industrie porte, non moins que l'agriculture, les marques visibles de l'influence des nouvelles voies de communication. Sans parler de l'industrie du fer, de l'acier et des machines qui doit une notable partie de son développement aux voies ferrées, toute la production des marchandises encombrantes a vu ses débouchés s'étendre considérablement; le choix des matières premières est devenu plus facile et le monde entier a été mis à contribution pour approvisionner les ateliers; les usines et les manufactures pouvant rayonner plus loin, ont choisi plus librement leur situation. En général, elles se sont concentrées davantage: beaucoup se sont massées soit dans les grandes villes où elles trouvaient leurs ouvriers et souvent leur principale clientèle, soit autour des bassins houillers qui leur fournissaient leur combustible. Les chemins de fer, comme nous l'avons souvent dit et comme le fait remarquer M. de Foville, d'après M. Lavollée, ont beaucoup contribué à la transformation de la petite industrie en grande industrie et à la création des grands magasins. Sur certains points, les petits ateliers et les petites boutiques ont souffert, quoiqu'il ne soit pas prouvé que, dans la France entière, il y ait moins d'artisans et de marchands qu'avant cette révolution; mais ce qui est certain c'est que de ce côté encore, la consommation a gagné et que le commerce qui l'alimente a gagné aussi. Comment n'aurait-il pas gagné quand on constate que depuis cinquante ans le commerce extérieur, le seul qu'on puisse mesurer par des chiffres authentiques, s'est élevé en France de 1,200 millions à 9 milliards et qu'il a fait dans la plupart des autres pays civilisés des progrès non moins rapides, souvent même plus rapides?

M. de Foville a raison de dire que cette facilité des communications et cet accroissement des transports ont largement contribué à abaisser certaines barrières entre les États, à faciliter les communications postales et télégraphiques, les conventions littéraires, les traités d'extradition, la suppression des passeports, l'unité des poids et mesures, et surtout les traités de commerce. Il faut qu'il s'établisse en tout temps une certaine harmonie entre les faits et les institutions, et il n'est guère logique de fermer par des lois et par des mesures administratives, les communications entre les peuples, que l'outillage moderne des transports ouvre si largement. M. de Foville croit même que le rapprochement des peuples par le commerce, par les voyages et par les idées qui circulent en même temps que les marchandises et les hommes, amènera peut-être quelque jour la paix universelle. Je le souhaite sans oser l'espérer. Jusqu'ici les chemins de fer n'ont servi qu'à changer les conditions de la guerre, mais ils ne l'ont pas supprimée.

COURS DE CONSTRUCTIONS CIVILES AU CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS

M. Émile Trélat, dans sa chaire du Conservatoire, aborde cette année un sujet nouveau: Des dispositions propres à assurer la salubrité dans les édifices habités et dans les villes.

Nous avons assisté, mercredi 3 novembre, à la leçon d'ouverture du cours où le professeur, avec la rare faculté de généralisation qu'on lui connaît, a tracé le cadre dans lequel il veut son enseignement et montré la place que doit y prendre aujourd'hui la salubrité publique.

Les grandes agglomérations, les vies juxtaposées ou superposées de nos villes créent des dangers pour la santé. Pour en faire apprécier l'étendue, M. E. Trélat met en opposition les vies à la ville et à la campagne. Le campagnard est dans les meilleures conditions; il est journellement dans une saine atmosphère, dans cette immense enveloppe gazeuse qui constitue l'aliment de nos poumons. Qu'est, en effet, l'atmosphère? Elle se compose, en chiffres ronds, de 79 parties d'azote, gaz impropre à la respiration, et de 21 parties d'oxygène, facteur utile à la vie. Ces proportions se maintiennent sensiblement les mêmes à la campagne.

Pour compléter le tableau, il faut parler du sol, de l'eau, de la lumière. Le sol, s'il a été bien choisi, est perméable et les débris organiques qui s'y déposent sont incessamment brûlés par l'oxygène de l'air qui le traverse. L'eau qui sert à la vie aura été oxygénée durant un long voyage dans l'air. La lumière arrive directement à l'homme, donnant à sa peau la résistance nécessaire à l'enveloppe protectrice du corps, facilitant en outre l'exercice de ses différents muscles. Voilà la vie dans les conditions saines, dans les conditions les plus favorables qu'on puisse concevoir. Si nous en rapprochons maintenant celles des vies accumulées dans les grandes concentrations humaines, le contraste effraie. Voici ce qu'en dit M. E. Trélat:

« Voyez combien sont misérables les conditions qui sont faites à la vie quand les hommes s'enferment dans les villes.

» Le rapprochement des existences corrompt l'air, lui ôte ses vertus nécessaires, par des causes diverses. Les respirations et les transpirations entretiennent dans l'atmosphère qui enveloppe les cités populeuses de l'acide carbonique et des vapeurs mêlées de produits organiques. Les eaux ménagères y ajoutent, en s'écoulant, des gaz variés. Les fumiers des chevaux qui circulent sur les voies publiques et les urines dégageant de l'ammoniaque qui imprègne les boues et les poussières répandues dans l'air par les vents. Les combustibles y apportent leur contingent d'acide carbonique, d'oxyde de carbone, d'acide sulfureux, d'acide sulfhydrique et de fumées épaisses. Des miasmes innommés voyagent autour de ces vies astreintes à la promiscuité.

» S'il coule une rivière dans la ville, tous les résidus de la collectivité s'y rendent et l'empoisonnent. La lumière perce difficilement l'atmosphère épaisse qui s'étend sur la cité. Elle entre à peine dans les habitations et dans les étages, qui s'abritent les uns les autres et arrêtent son cours salutaire.

» Ajoutez à tout cela que le sol se pénètre de liquides qui y entretiennent une véritable pâte de matières organiques, et qui rendent les pores impénétrables à l'atmosphère. Si bien que le citoyen vit sur une base non seulement imperméable, mais dégageant des produits malsains.

» Ainsi l'air est sali, l'eau est souillée, la lumière est interceptée, le sol est abîmé. Or, les grands facteurs de la santé publique et privée, c'est l'air abondant, l'eau pure, la lumière directe, le sol perméable.

L'agglomération est pourtant une nécessité des sociétés civilisées. Les intérêts liés aux transactions économiques, aux spéculations intellectuelles et morales, veulent que les hommes se sentent les coudes pour marcher ensemble à cette conquête incessante se résument dans les progrès de la civilisation. C'est une lutte où il faut des énergies qu'on a le devoir d'entretenir. Il faut s'occuper de la santé publique. Le patriotisme l'exige. Déjà, la Belgique, l'Angleterre et — au-delà de l'Océan — l'Amérique ont posé le problème. On y a compris que la salubrité publique ne saurait être servie efficacement par les seuls préceptes de la médecine; qu'aux efforts et aux soins des médecins, il fallait joindre ceux des architectes et des ingénieurs. Les solutions résident donc dans l'entente du médecin et du constructeur sur les prescriptions sanitaires et leur réalisation.

Telles sont, dans leur ensemble, les considérations qui ont conduit M. le professeur Émile Trélat à placer dans son cours de construction ce gros chapitre de la salubrité qu'il traitera conformément au sommaire suivant:

Dispositions propres à assurer la salubrité des édifices habités et des villes. — Conditions relatives au site, à l'air, à la température, à la lumière, à l'eau, à l'évacuation des gaz et des fumées, des déjections liquides et solides. — Applications.

UN AUDITEUR DU COURS.

INFORMATIONS

CONFÉRENCE INTERNATIONALE POUR LA PROTECTION

DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

La Conférence internationale, réunie au Ministère des Affaires étrangères pour étudier les bases sur lesquelles peut s'établir une entente entre les divers gouvernements, en vue de l'unification des législations en matière de propriété industrielle, vient de terminer ses travaux.

Cette question de l'unification des législations, qui semblait tellement grosse de difficultés qu'on ne l'avait abordée qu'avec une sorte de timidité, s'est singulièrement simplifiée dès que les idées ont pu s'échanger, sans parti pris, entre des hommes qui en possédaient à fond tous les éléments, et les résultats de cette première

conférence ont certainement été au delà de toutes les espérances qui avaient pu être conçues.

Tous les points du programme soumis par la France à l'examen de la Conférence ont été admis en principe; les quelques modifications qu'il a subies ne portent que sur des détails de rédaction destinés à réserver les droits constitutionnels des États. Nous étions donc trop modeste lorsque, dans un précédent article, nous limitions nos vœux à l'adoption, par la Conférence, de trois points seulement du programme français. Il est vrai, cependant, que ces points constituent les bases essentielles d'une entente. En adoptant le programme dans son entier, la Conférence a démontré toute l'importance qu'il faut attacher aux questions qu'elle était appelée à résoudre et l'intérêt qu'elles présentent au point de vue des relations internationales.

Un grand pas vient donc d'être fait; les résolutions adoptées vont être soumises à la ratification des divers gouvernements, et tout permet d'affirmer que l'unification des législations n'est plus maintenant qu'une question de temps. Il n'est pas douteux que les procès-verbaux des séances de la Conférence seront prochainement publiés par le Gouvernement, et nous nous proposons, à ce moment, d'examiner les conséquences pratiques qui résulteront, pour les intérêts des inventeurs et ceux de l'industrie et du commerce, de l'Union internationale pour la protection de la propriété industrielle.

C. T.

Voici le projet de convention adopté par la Conférence, que les délégués doivent soumettre à l'approbation de leurs gouvernements respectifs :

PROJET DE CONVENTION

Art. 1^{er}. — L'Autriche-Hongrie, la Confédération Argentine, la Belgique, le Brésil, les États-Unis d'Amérique, la France, la Grande-Bretagne et l'Irlande, le Guatemala, l'Italie, les Pays-Bas, le Portugal, la Russie, la Suède et la Norvège, le Salvador, la Suisse, la Turquie, l'Uruguay et les États-Unis du Venezuela, sont constitués à l'état d'Union pour la protection de la propriété industrielle.

Art. 2. — Les sujets ou citoyens de chacun des États contractants jouiront, dans tous les autres États de l'Union, en ce qui concerne les brevets d'invention, les dessins ou modèles industriels, les marques de fabrique ou de commerce et le nom commercial, des avantages que les lois respectives accordent actuellement ou accorderont par la suite aux nationaux. En conséquence, ils auront la même protection que ceux-ci et le même recours légal contre toute atteinte portée à leurs droits, sous réserve de l'accomplissement des formalités et des conditions imposées aux nationaux par la législation intérieure de chaque État.

Art. 3. — Sont assimilés aux sujets ou citoyens des États contractants les sujets des États ne faisant pas partie de l'Union, qui sont domiciliés ou ont des établissements industriels ou commerciaux sur le territoire de l'un des États de l'Union.

Art. 4. — Celui qui aura régulièrement fait le dépôt d'une demande de brevet d'invention, d'un dessin ou modèle industriel, d'une marque de fabrique ou de commerce, dans l'un des États contractants, jouira, pour effectuer le dépôt dans les autres États, et sous réserve des droits des tiers, d'un droit de priorité pendant les délais déterminés ci-après.

En conséquence, le dépôt ultérieurement opéré dans l'un des autres États de l'Union, avant l'expiration de ces délais, ne pourra être invalidé par des faits accomplis dans l'intervalle, soit, notamment, par un autre dépôt, par la publication de l'invention ou son exploitation par un tiers, par la mise en vente d'exemplaires du dessin ou du modèle, par l'emploi de la marque.

Les délais de priorité mentionnés ci-dessus seront de six mois pour les brevets d'invention, et de trois mois pour les dessins ou modèles industriels, ainsi que pour les marques de fabrique ou de commerce. Ils seront augmentés d'un mois pour les pays d'outre-mer.

Art. 5. — L'introduction par le breveté, dans le pays où le brevet a été délivré, d'objets fabriqués dans l'un ou l'autre des États de l'Union, n'entraînera pas la déchéance.

Toutefois le breveté restera soumis à l'obligation d'exploiter son brevet conformément aux lois du pays où il introduit les objets brevetés.

Art. 6. — Toute marque de fabrique ou de commerce régulièrement déposée dans le pays d'origine, sera admise au dépôt et protégée telle quelle dans tous les autres pays de l'Union.

Sera considéré comme pays d'origine le pays où le déposant a son principal établissement.

Si ce principal établissement n'est point situé dans un des pays de l'Union, sera considéré comme pays d'origine celui auquel appartient le déposant.

Le dépôt pourra être refusé, si l'objet pour lequel il est demandé est considéré comme contraire à la morale et à l'ordre public.

Art. 7. — La nature du produit sur lequel la marque de fabrique ou de commerce doit être apposée, ne peut, dans aucun cas, faire obstacle au dépôt de la marque.

Art. 8. — Le nom commercial sera protégé dans tous les pays de l'Union sans obligation de dépôt, qu'il fasse ou non partie d'une marque de fabrique ou de commerce.

Art. 9. — Tout produit portant illicitement une marque de fabrique ou de commerce, ou un nom commercial, pourra être saisi à l'importation dans ceux des États de l'Union dans lesquels cette marque ou ce nom commercial ont droit à la protection légale.

La saisie aura lieu à la requête soit du ministère public, soit de la partie intéressée, conformément à la législation intérieure de chaque État.

Art. 10. — Les dispositions de l'article précédent seront applicables à tout produit portant faussement, comme indication de provenance, le nom d'une

localité déterminée, lorsque cette indication sera jointe à un nom commercial fictif ou emprunté dans une intention frauduleuse.

Est réputé partie intéressée tout fabricant ou commerçant engagé dans la fabrication ou le commerce de ce produit, et établi dans la localité faussement indiquée comme provenance.

Art. 11. — Les hautes parties contractantes s'engagent à accorder une protection temporaire aux inventions brevetables, aux dessins ou modèles industriels, ainsi qu'aux marques de fabrique ou de commerce, pour les produits qui figureront aux expositions internationales officielles ou officiellement reconnues.

Art. 12. — Chacune des hautes parties contractantes s'engage à établir un service spécial de la propriété industrielle et un dépôt central, pour la communication au public, des brevets d'invention, des dessins ou modèles industriels et des marques de fabrique ou de commerce.

Art. 13. — Un office international sera organisé sous le titre de *Bureau international de l'Union pour la protection de la Propriété industrielle*.

Ce bureau, dont les frais seront supportés par les administrations de tous les États contractants, sera placé sous la haute autorité de l'administration supérieure de la Confédération suisse, et fonctionnera sous sa surveillance. Les attributions en seront déterminées d'un commun accord entre les États de l'Union.

Art. 14. — La présente convention sera soumise à des révisions périodiques en vue d'y introduire les améliorations de nature à perfectionner le système de l'Union.

A cet effet, des conférences auront lieu successivement dans l'un des États contractants entre les délégués desdits États.

La prochaine réunion aura lieu en 1883, à Vienne.

Art. 15. — Il est entendu que les hautes parties contractantes se réservent respectivement le droit de prendre séparément, entre elles, des arrangements particuliers pour la protection de la propriété industrielle, en tant que ses arrangements ne contreviendraient point aux dispositions de la présente convention.

Art. 16. — Les États qui n'ont point pris part à la présente convention seront admis à y adhérer sur leur demande.

Cette adhésion sera notifiée par la voie diplomatique au gouvernement de la Confédération suisse, et par celui-ci à tous les autres.

Elle emportera, de plein droit, accession à toutes les clauses et admission à tous les avantages stipulés par la présente convention.

Art. 17. — L'exécution des engagements réciproques contenus dans la présente convention est subordonnée, en tant que de besoin, à l'accomplissement des formalités et règles établies par les lois constitutionnelles de celles des hautes parties contractantes qui sont tenues d'en provoquer l'application, ce qu'elles s'obligent à faire dans le plus bref délai possible.

Art. 18. — La présente convention sera mise à exécution à partir du jour où elle entrera en vigueur pendant un temps indéterminé jusqu'à l'expiration d'une année à partir du jour où la dénonciation en sera faite.

Cette dénonciation sera adressée au Gouvernement chargé de recevoir les adhésions. Elle ne produira son effet qu'à l'égard de l'État qui l'aura faite, la convention restant exécutoire pour les autres parties contractantes.

Art. 19. — La présente convention sera ratifiée, et les ratifications en seront échangées à Paris, dans le délai d'un an au plus tard.

En foi de quoi, etc.

PROTOCOLE DE CLOTURE

Au moment de procéder à la signature de la convention conclue, à la date de ce jour, entre l'Autriche-Hongrie, la Confédération Argentine, la Belgique, le Brésil, les États-Unis d'Amérique, la France, la Grande-Bretagne et l'Irlande, le Guatemala, l'Italie, les Pays-Bas, le Portugal, la Russie, la Suède et la Norvège, le Salvador, la Suisse, la Turquie, l'Uruguay et les États-Unis du Venezuela, pour la protection de la propriété industrielle, les plénipotentiaires soussignés sont convenus de ce qui suit :

1. Les mots *propriété industrielle* doivent être entendus dans leur acception la plus large, en ce sens qu'ils s'appliquent non seulement aux produits de l'industrie proprement dite, mais également aux produits de l'agriculture (vins, grains, fruits, bestiaux, etc.), et aux produits minéraux livrés au commerce (eaux minérales, etc.).

2. Sous le nom de « brevets d'invention » sont comprises les diverses espèces de brevets industriels admises par les législations des États contractants, telles que brevets d'importation, brevets de perfectionnements, etc.

3. Il est entendu que la disposition finale de l'article 2 de la convention ne porte aucune atteinte à la législation de chacun des États contractants, en ce qui concerne la procédure suivie devant les tribunaux et la compétence de ces tribunaux.

4. Le plénipotentiaire des États-Unis d'Amérique ayant déclaré qu'aux termes de la Constitution fédérale, le droit de légiférer en ce qui concerne les marques de fabrique ou de commerce est, dans une certaine mesure, réservé à chacun des États de l'Union américaine, il est convenu que les dispositions de la convention ne seront applicables que dans les limites des pouvoirs constitutionnels des hautes parties contractantes.

5. L'organisation du service spécial de la propriété industrielle mentionné à l'article 12 comprendra, autant que possible, la publication, dans chaque État, d'une feuille officielle périodique.

6. Les frais communs du bureau international institué par l'article 13 ne pourront, en aucun cas, dépasser, par année, une somme totale représentant une moyenne de 2,000 francs par chaque État contractant.

Pour déterminer la part contributive de chacun des États dans cette somme totale des frais, les États contractants et ceux qui adhéreront ultérieurement à l'Union seront divisés en six classes contribuant chacune dans la proportion d'un certain nombre d'unités, savoir :

1 ^{re} classe	25 unités
2 ^e —	20 —
3 ^e —	15 —
4 ^e —	10 —
5 ^e —	5 —
6 ^e —	3 —

Ces coefficients seront multipliés par le nombre des États de chaque classe, et la somme des produits ainsi obtenus fournira le nombre d'unités par lequel la dépense totale doit être divisée. Le quotient donnera le montant de l'unité de dépense.

Les États contractants sont classés ainsi qu'il suit en vue de la répartition des frais :

1^{re} classe, 2^e classe, 3^e classe, 4^e classe, 5^e classe, 6^e classe.

L'Administration suisse surveillera les dépenses du bureau international, fera les avances nécessaires et établira le compte annuel qui sera communiqué à toutes les administrations.

Le bureau international centralisera les renseignements de toute nature relatifs à la protection de la propriété industrielle et les réunira en une statistique générale qui sera distribuée à toutes les administrations. Il procédera aux études d'utilité commune intéressant l'Union et rédigera, à l'aide des documents qui seront mis à sa disposition par les diverses administrations, une feuille périodique, en langue française, sur les questions concernant l'objet de l'Union.

Les numéros de cette feuille, de même que tous les documents publiés par le bureau international, seront répartis entre les administrations des États de l'Union, dans la proportion du nombre des unités contributives ci-dessus mentionnées. Les exemplaires et documents supplémentaires qui seraient réclamés soit par lesdites administrations, soit par des Sociétés ou des particuliers, seront payés à part.

Le bureau international devra se tenir, en tout temps, à la disposition des membres de l'Union, pour leur fournir, sur les questions relatives au service international de la propriété industrielle, les renseignements spéciaux dont ils pourraient avoir besoin.

L'Administration du pays où doit siéger la prochaine conférence préparera, avec le concours du bureau international, les travaux de cette conférence.

Le directeur du bureau international assistera aux séances des conférences et prendra part aux discussions sans voix délibérative. Il fera sur sa gestion un rapport annuel qui sera communiqué à tous les membres de l'Union.

La langue officielle du bureau international sera la langue française.

7. Le présent protocole de clôture, qui sera notifié en même temps que la convention conclue à la date de ce jour, sera considéré comme faisant partie intégrante de cette convention, et aura mêmes force, valeur et durée.

CORRESPONDANCE

A propos des considérations que nous avons présentées aux lecteurs du *Génie civil* au sujet de la discussion qui a eu lieu à la Société des Ingénieurs civils sur l'exploitation des chemins de fer par l'État, M. de COËNE, qui s'était porté le défenseur de l'État, nous adresse une lettre contenant quelques passages critiques auxquels, avec son autorisation, nous répondrons quelques mots.

M. de Coëne nous reproche de ne pas avoir tenu compte, dans la Note parue au premier numéro du *Génie civil*, de ce qu'il avait dit à la Société des Ingénieurs civils, à savoir, que les grandes Compagnies exploitent mal, attendu que leurs frais généraux, au lieu de diminuer, augmentent à mesure que le nombre des tonnes transportées augmente, ce qui constitue une contradiction économique à laquelle aucun de ses adversaires n'a répondu.

Il exprime aussi, dans sa lettre, l'avis que ; l'exploitation des chemins de fer est mieux conduite par l'État que par les grandes Compagnies, qui ne sont plus des Sociétés industrielles, mais de grandes organisations administratives où les progrès sont plus lents que dans l'État lui-même.

Les reproches de M. de Coëne ne sauraient nous entraîner à une nouvelle discussion, car après avoir exposé, en les accompagnant de notre appréciation personnelle, les opinions émises par les Ingénieurs les plus compétents en matière de chemins de fer, il nous serait impossible de suivre ici tous les contradicteurs qui pourraient se présenter. Nous n'avons qu'à les renvoyer à la source des détails à laquelle nous avons scrupuleusement puisé, au *Bulletin de la Société des Ingénieurs civils*, où toutes les opinions se sont librement produites.

M. de Coëne ne rectifie pas ce qu'il a dit à la Société, il le confirme; nous le renvoyons aux orateurs qui l'ont combattu; quant à nous, nous ne cesserons de répéter qu'on doit respecter des organisations qui sont le résultat du groupement de l'épargne publique; et, bien que M. de Coëne attribue en partie à la majoration du prix de la tonne transportée le revenu excessif, selon lui, de 10, 12 et 13 0/0 servi au capital nominal des actions de certaines Compagnies, et conclue à la nécessité de détruire par le rachat cette cause de majoration, nous répéterons qu'on ne doit pas toucher à des situations qui sont la récompense d'efforts très hasardeux au début, et qui ont amené le développement des chemins de fer et de la richesse de la France.

Les Compagnies peuvent-elles devenir plus industrielles? Oui, elles le peuvent et elles le doivent même; sur ce point, nous serons d'accord avec M. de Coëne pour réclamer qu'elles introduisent dans toutes les branches de leur administration et de leur exploitation les errements commerciaux et industriels qui ont été maintenus par les Ingénieurs civils dans le service du matériel et

de la traction, seul service qui, malgré une augmentation constante de trafic, arrive encore à diminuer ses frais par unité kilométrique.

Les Compagnies ne doivent pas perdre de vue qu'elles sont de grandes entreprises de transport auxquelles l'industrie doit fournir les moyens d'action les plus perfectionnés et en même temps les plus économiques.

Aussi, pénétré de la vérité absolue de ce principe, ne comprenons-nous pas que M. de Coëne reproche aux grandes Compagnies d'être trop administratives, et demande en même temps leur rachat par l'État. Il y a là inconscience flagrante, car quoi de plus administratif que l'État et que ses Ingénieurs? M. de Coëne veut, avec raison, combattre le système administratif, et il se jette dans ses bras! qu'il y réfléchisse de nouveau, et il arrivera à cette conclusion forcée que les Compagnies françaises ne deviendront industrielles et véritablement l'instrument productif, dans la plus grande mesure possible, pour le public, que le jour où elles seront libres et dégagées de toute ingérence de l'État dans leurs affaires, autre que celle de la surveillance et du contrôle, qui doit assurer la sécurité publique et l'observation rigoureuse des lois et des règlements.

LOUIS RICHARD.

Nous recevons d'Annecy les détails suivants sur un projet de chemin de fer de montagne.

La montagne du Righi et son chemin de fer, créé de 1871 à 1873, sont connus de tout le monde; les nombreux touristes et les ingénieurs de tous pays qui vont en Suisse ne manquent pas de les visiter, attirés tant par la beauté du site que par l'originalité du chemin de fer.

Mais peu de personnes connaissent le Semnoz que les Savoisien nomment avec raison *le Righi de la Savoie*; cependant sa réputation, quoique de date récente, commence à s'étendre, et les nombreux étrangers qui fréquentent tous les ans les stations balnéaires de la Savoie, notamment Aix-les-Bains, savent que la montagne du Semnoz mérite autant que celle du Righi, d'intéresser les voyageurs. Adolphe Joanne parle du Semnoz en ces termes dans son Guide de la Savoie :

» La base du Semnoz s'étend du Nord au Sud, sur une longueur de 20 kilomètres environ, d'Annecy au confluent de la Charnia et du Chéran; le Semnoz dresse sa cime principale, « la croix de Chatillon », à 1704 mètres d'altitude, au Nord-Ouest de Leschaux. La montagne est assez rude depuis ce village; mais c'est le chemin qu'il faut suivre de préférence, les sentiers qui viennent directement d'Annecy, ou d'Allèves, sur la route d'Aix-les-Bains au Châtelard, étant mal tracés, difficiles à trouver, et, par suite, exigeant beaucoup plus de temps.

Un chalet-hôtel y a été construit de 1872 à 1876 par l'initiative et sous la direction de M. Vallin, architecte à Annecy; ce chalet est situé à 1560 mètres d'altitude, près de la cime, d'où l'on découvre un panorama des plus étendus, comprenant le Dauphiné, l'Isère, la chaîne des Alpes, les lacs de la Savoie et de la Suisse, le Mont-Blanc, etc. »

Disons en passant que la construction du chalet-hôtel a coûté 96,000 francs.

Aujourd'hui l'intelligent et actif architecte d'Annecy, marchant sur les traces de ses devanciers du Righi, a l'intention d'établir un chemin de fer de montagne pour permettre une ascension facile du Semnoz aux nombreux visiteurs de la Savoie et à ses habitants.

L'exécution se prépare, encouragée, nous a-t-on dit, par la grande Compagnie du chemin de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée, qui consentirait à réserver dans ses itinéraires de voyages circulaires une bonne place pour la visite au Semnoz.

Déjà M. Vallin est en possession de tous les terrains nécessaires à la construction.

La voie ferrée partira du hameau de La Tourière, commune de Leschaux (Haute-Savoie), et sera établie en ligne droite, à flanc de montagne, avec une inclinaison régulière de 0^m,343 par mètre; sa longueur sera de 1,200 mètres environ.

Les chaux étant à la côte de 934 mètres, et le chalet-hôtel à celle de 1650 mètres, on gravira une hauteur de 716 mètres.

L'étude du tracé a obtenu l'approbation de plusieurs ingénieurs compétents auxquels il a été communiqué.

Le chemin de fer sera à traction de locomotive avec une crémaillère dans l'axe de la voie, comme celui du Righi; on sait que cette disposition est due à l'habile ingénieur Riggenbach, ancien directeur des ateliers du Central Suisse, à Olten, qui a installé la voie du Righi; il se charge d'établir celle du Semnoz dans les mêmes conditions et répond du bon fonctionnement.

L'établissement du chemin de fer projeté du Semnoz, y compris le matériel fixe et roulant, exigera une dépense totale d'environ 300,000 francs.

Le succès de l'entreprise nous paraît assuré.

Annecy, 20 novembre 1880.

G. L.

CHRONIQUE

MACHINES CORLISS POUR LAMINOIRS.

Résumé d'une conférence de M. l'ingénieur J. KASALOWSKY, faite à Vienne dans une réunion de mineurs et de métallurgistes.

La distribution à détente variable actionnée par le régulateur, qui est employée aujourd'hui dans un grand nombre de machines fixes, n'a presque pas reçu d'applications pour les machines de laminage. La distribution très sensible est pourtant tout indiquée pour les énormes oscillations du travail, telles qu'elles se présentent dans les trains.

M. G. Corliss, de Providence, dont le système s'est si rapidement répandu, a bientôt songé à cette application et a fait les premières expériences de ce genre. Immédiatement après, les usines de Nashua Iron and Steel Co., Saint-Albans Iron and Steel Works et Joliet Iron and Steel Co. ont suivi la même voie et après plusieurs années de marche, les machines ont prouvé leur supériorité sur l'ancien système, tant pour l'économie que pour leur solidité et leur élégance.

Jusqu'ici, on n'a apporté que peu d'attention à la consommation de vapeur des machines de laminage; depuis quelque temps, au contraire, il se produit un revirement à cet égard, et c'est à juste titre, car la moindre différence dans le prix de revient, le plus faible bénéfice dans le travail, la plus petite économie de charbon se chiffrent par un nombre considérable dans le laminage d'un poids donné de fer ou d'acier.

La grande sensibilité de la distribution Corliss rend absolument uniforme la marche des machines de laminage, sous l'action seule du modérateur, sans qu'il soit nécessaire au machiniste de régler à la main les variations de vitesse de l'appareil. Aussi les hommes compétents furent-ils frappés de voir en Amérique des machines puissantes travailler sans aucun secours, à des vitesses énormes, lorsqu'on sait que la marche à vide pendant quelques secondes fait absorber à la machine plusieurs centaines de chevaux-vapeur. Il est également certain que la marche régulière de la machine est le seul moyen d'obtenir le travail maximum du laminage, et qu'on ne peut arriver à ce résultat par un régulateur à la main, quelle que soit l'habileté du machiniste.

Le type des machines Corliss pour laminage diffère essentiellement de celui des autres machines horizontales; celles-ci conviennent peu à un tel usage, d'abord à cause de la place énorme qu'elles occupent, puis à cause de leur faible vitesse; ces motifs et d'autres encore ont souvent conduit à l'emploi de machines verticales.

La construction, exécutée en Amérique par M. Corliss, est très robuste, et toutes les pièces travaillantes sont plus solides que dans les machines ordinaires: un soin particulier a été apporté à la disposition des glissières qui ont reçu de très grandes surfaces; le bâti et les assemblages présentent une stabilité considérable; les passages et les escaliers sont disposés de manière à faciliter le travail de visite et d'entretien. Enfin, pour prévenir l'échauffement que cause si fréquemment la poussière habituelle des forges, M. Corliss a inventé divers appareils, ainsi qu'un système spécial qui coupe complètement la vapeur aussitôt que la machine tend à s'emporter à une vitesse dangereuse pour le volant.

À la nouvelle des résultats donnés par ce système en Amérique, M. Krupp, d'Essen, envoya des ingénieurs pour l'examiner, et, sur leur rapport favorable, il a commandé chez M. Prosper van den Kerchove, à Gand (Belgique), constructeur de M. Corliss, une machine de 800 chevaux indiqués pour un laminage à rails.

Le diamètre du piston est de 0^m.90, la course de 1^m.50; le nombre de tours est de 80 par minute, ce qui donne une vitesse moyenne de 4 mètres par seconde pour le piston: la machine commande directement le laminage. D'ailleurs, comme dans les machines américaines, elle n'est réglée que par le modérateur, sans que le machiniste intervienne, aussi bien à vide que dans la marche à plein.

Quoiqu'il n'ait pas été possible de faire des expériences complètes sur la consommation de houille à cause de la disposition des chaudières, il n'y a pas le moindre doute que l'on ait obtenu une économie importante, en même temps que le rendement du laminage a été notablement amélioré.

Traduit du Glück auf Berg und Hüttenmännische Zeitung für den Niederrhein und Westfalen,
Par P. ARNOULD,
Ingénieur civil.

COMPTE-RENDU
DES SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séances des 2, 8 et 15 Novembre 1880

Dans la séance du 2 novembre, M. Pasteur fait une nouvelle communication sur les maladies charbonneuses et donne connaissance d'une note écrite en 1865 par M. le baron de Seebach et qui lui a été remise par M. Tisserand. Il résulte des observations de M. le baron de Seebach que les animaux peuvent contracter les germes de ces maladies en séjournant et en paissant sur un terrain où on a entoué des cadavres d'animaux morts de maladies charbonneuses même si la date de l'enfouissement remonte à plusieurs années.

M. Bouley, abordant le même sujet, communique le résultat des expériences fort intéressantes faites par MM. Arloing, Cornevin et Thomas. Il semble prouvé par ces expériences que, tandis que l'inoculation du microbe du charbon symptomatique du bœuf dans le tissu musculaire du veau, du mouton et de la chèvre leur communique une maladie généralement mortelle, l'inoculation de ce microbe dans les veines des mêmes animaux ne leur communique qu'un malaise plus ou moins grand qui disparaît au bout de quelques jours, et fait très remarquable, qu'ils deviennent par cela même réfractaires à une inoculation intra-musculaire ultérieure.

M. Faye, en décrivant le phénomène des orages volcaniques qu'il a pu observer récemment sur le Vésuve, a fait ressortir les caractères qui différencient ces orages des orages ordinaires et a principalement insisté sur ce qu'on n'observe jamais de mouvement gyrateur dans les orages volcaniques.

L'Académie a encore entendu avec intérêt des communications de M. Janssen sur les photographies des nébuleuses, de M. Berthelot sur la chaleur de formation des éthers et du sulfure de carbone, de M. Valéry-Mayet sur l'œuf d'hiver du phylloxera et de M. Duclaux sur les ferments de matières albumineuses.

Deux communications sur le phylloxera ont été faites à la séance du 8 novembre. Leurs auteurs, MM. Henneguy et Boiteau sont d'accord pour constater les bons effets produits par le traitement au sulfure de carbone et aux sulfocarbonates. M. Henneguy recommande en outre de brûler les écorces des vignes au moyen d'un appareil appelé pyrophore qui a pour but de détruire l'œuf d'hiver et n'a pas de mauvaise influence sur la végétation du cep.

Dans cette même séance ont été communiqués un intéressant mémoire de M. Hébert donnant le résultat de ses recherches sur la craie supérieure du versant septentrional des Pyrénées, et une note de M. Moride sur la préparation d'une nouvelle substance alimentaire.

Dans la séance du 15 novembre, à la suite de la communication de mémoires de MM. Berthelot et Ogier sur l'isomérisation de différents corps et de M. Vurtz sur la papaine qui jouit de la propriété de dissoudre la fibrine, l'Académie a entendu la lecture d'une note de M. Delesse sur un nouveau procédé d'enrichissement des terres plombeuses par un courant d'air forcé. Ce procédé, essayé à Genolhac, dans la Lozère, sur des terres renfermant 7 0/0 de plomb a permis d'en porter la teneur à 24 ou 27 0/0 suivant la grosseur du criblé sur lequel elles avaient préalablement passé. Par contre, le résultat de l'opération a été de diminuer leur teneur en argent.

Un nouveau mémoire sur le phylloxera a été envoyé par M. Fabre, délégué de l'Académie.

Nous pouvons encore citer parmi les objets traités à cette séance des notes de M. de Quatrefages sur des questions d'anthropologie, de MM. Briochi et Lecornu sur des questions d'analyse mathématique, de M. Amagat sur la compressibilité de l'oxygène, de MM. Hautefeuille et Chappuis sur la liquéfaction de l'ozone en présence de l'acide carbonique et sur sa couleur à l'état liquide, de M. Forquignon sur la fonte malléable, de M. Lechartier, sur la présence du phosphore dans les roches de Bretagne et de MM. Mallard et Le Chatelier sur les températures d'inflammation des mélanges gazeux.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS

Séance du 19 Novembre 1880.

L'annonce de la communication de M. Armengaud jeune sur le Photophone Bell avait attiré un nombre considérable de membres de la Société à cette séance.

L'article que nous avons consacré, dans notre numéro du 15 novembre, au photophone Bell nous dispense d'entrer dans de longs détails sur cette remarquable communication. Elle n'a été, en effet, dans ses parties essentielles, que la reproduction de la conférence qui a été récemment faite à la Société d'Encouragement par notre collaborateur M. Antoine Bréguet, le correspondant et, on pourrait presque dire, le confident attitré de M. Bell en France.

M. Armengaud, après avoir rappelé le principe du téléphone, est entré dans des détails fort intéressants sur la formation de la voix humaine, en rappelant à ce sujet les théories d'Helmholtz et de Jamin, et, pour donner une idée à ses auditeurs de la manière dont se produisent les vibrations dans le récepteur du photophone, il a fait projeter sur un écran l'image de la plaque vibrante de cet appareil au moment où elle était impressionnée par la voix.

M. Gottschalk a ensuite donné la parole à M. Herscher, l'un des délégués de la Société au Congrès des Ingénieurs et Architectes d'Autriche-Hongrie, qui, suivant la promesse faite par M. Demimuid à la précédente séance, est venu rendre compte des études qu'il avait eu l'occasion de faire pendant ce voyage sur les systèmes de chauffage et de ventilation appliqués en Autriche. La grande compétence de M. Herscher sur cette question a donné un intérêt tout particulier à sa communication.

Il commence par indiquer les principes généralement adoptés aujourd'hui en Autriche. On trouve d'une manière générale, dans les constructions, des murs épais en brique, des doubles fenêtres et des doubles portes; on s'oppose donc, autant qu'on le peut, au refroidissement de l'intérieur des édifices. Le chauffage se fait à la vapeur et les surfaces de chauffe sont dans les salles même à chauffer. La ventilation est produite par une introduction mécanique d'air pur dans le bas des pièces, près des personnes qui y séjournent et l'évacuation d'air vicié par la partie supérieure.

Une remarquable application de ces principes a été faite au chauffage et à la ventilation du théâtre de Vienne, dont M. Herscher donne une description complète et dont il a pu présenter des dessins à une grande échelle.

La construction de cette salle, faite sous la direction de M. le docteur Boehm, remonte à une dizaine d'années. Elle est éclairée au gaz par un lustre central et par des réflecteurs établis au plafond.

La ventilation est produite par deux ventilateurs mus par une machine à vapeur, l'un situé à la partie inférieure et qui insuffle l'air pur, l'autre, placé dans la cheminée d'appel au-dessus du lustre, et qui aspire l'air vicié. M. Herscher croit peu à l'utilité de ce dernier ventilateur.

L'air pur est pris dans des jardins qui entourent le théâtre; il est chauffé l'hiver par un calorifère et pénètre dans la salle, à une température de 17°, par de larges ouvertures ménagées sous les fauteuils d'orchestre, sous le parterre, dans les parois inférieures des couloirs, loges et galeries, et sur la scène. Pendant l'été, un surcroît d'air pur est amené par des conduits qui débouchent près du plafond.

Les couloirs reçoivent de l'air qui est chauffé à une température un peu supérieure à celle de l'air introduit directement dans la salle. Grâce à cette précaution et aussi en raison de ce que l'air de ventilation et de chauffage est insufflé dans toutes les parties de l'édifice, l'ouverture des portes ne produit aucune sensation désagréable.

Les bouches d'arrivée étant très grandes, la vitesse de l'air qui y passe est faible; elles sont en outre garnies de grillages. On a pu ainsi amener l'air pur directement sur les spectateurs sans aucune gêne pour eux.

Le diamètre du ventilateur d'insufflation est de 3^m.50. Il insuffle dans la salle un volume de 110,000 mètres cubes, soit 30 mètres par spectateur. L'air pur passe dans un souterrain où, pendant l'été, il est refroidi par des jets d'eau. Il arrive ensuite dans un énorme espace qui correspond à la partie inférieure de la salle et des couloirs et est lui-même divisé en trois étages par deux cloisons horizontales.

L'étage inférieur reçoit l'air pur venant du dehors;

l'étage intermédiaire comprend le chauffage à la vapeur au moyen de tubes, et l'étage supérieur contient les chambres de mélange d'air froid et d'air chaud.

La communication entre les étages est établie ou interrompue à volonté au moyen de tubes fermés par des cloches en tôle, et ils sont eux-mêmes divisés en compartiments qui correspondent aux différentes parties de la salle.

Tout ce service est sous la direction d'un ingénieur qui, de son bureau, manœuvre tous les registres d'après les indications qui lui sont données par des thermomètres électriques placés dans les différentes parties du monument.

Le résultat est parfait à l'orchestre et au parterre; la ventilation y est excellente et la température très agréable en toutes saisons. Il est un peu moins bon dans les loges, parce que l'air pur n'y est pas amené directement, mais vient des couloirs; il est néanmoins encore très satisfaisant.

A une époque plus récente, le même système a été adopté avec grand succès au théâtre de la Monnaie, à Bruxelles, et aux théâtres de Genève et de Francfort.

En achevant cette communication, M. Herscher a indiqué combien ces questions de ventilation et chauffage sont étudiées avec soin en Autriche, et quels résultats remarquables il a pu constater sous ce rapport dans différents monuments de ce pays, et notamment dans plusieurs beaux laboratoires qu'il a pu visiter.

Dans la discussion qui a terminé la séance, dont M. Quéruey a profité pour critiquer les dispositions prises à l'Opéra de Paris, où on aurait pu profiter des résultats acquis à Vienne, M. E. Trélat a très heureusement fait remarquer que le succès obtenu à l'Opéra de Vienne tient à la largeur de vues qui a présidé à son installation. Chauffage et ventilation générales de toutes les parties de l'édifice, air pur amené en grande abondance, à une température relativement basse, avec une faible vitesse, par de larges ouvertures situées tout près des spectateurs, tout concourt au résultat signalé d'une manière si intéressante dans le remarquable travail de M. Herscher.

J. CHAUVÉAU,
Ingénieur civil.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

Codes de la Propriété Industrielle. — Manuels pratiques des législations françaises et étrangères, à l'usage des inventeurs et des fabricants, par Ambroise Rendu, docteur en droit, avocat à la Cour de Paris. (Pedone Lauriel, édit.)

Tome I. — Brevets d'invention.

Tome II. — Contrefaçon des inventions brevetées.

Les ouvrages de M. Ambroise Rendu, notre collaborateur, ont un caractère qu'il importe de mettre particulièrement en lumière.

Ce sont des traités absolument pratiques.

Ses *Codes de la Propriété Industrielle* prennent place entre les livres théoriques et les précis. Le nom de l'auteur, qui suit les traces de son regretté père, en écrivant sur la propriété industrielle, sa compétence personnelle consacrée par les fonctions de secrétaire du congrès de 1878, étaient de sûrs garants qu'il ne se bornerait pas à faire un simple manuel. Aussi, quoiqu'il ait, avec modestie, ainsi qualifié son œuvre, le lecteur ne s'y trompera pas. Sous une forme concise, il est vrai, et comme le comporte un volume qui est avant tout un guide, la législation française avec un commentaire complet de la jurisprudence sur les points controversés, et même les lois étrangères sont exposées et étudiées de la manière la plus consciencieuse.

Le plan adopté est excellent, il permet de suivre le développement doctrinal et juridique des textes de notre loi de 1844.

Les principes sont exposés avec précision et les applications viennent ensuite avec des indications de jurisprudence et de doctrine que l'on chercherait vainement dans les ouvrages théoriques. Tous les renvois sont faits avec fidélité.

Ajoutons qu'un grand nombre de formules à l'usage des inventeurs et des fabricants, viennent compléter le manuel et concourent à en faire, comme nous le disions plus haut, un guide très sûr pour tous ceux qui s'occupent de droit industriel.

Enfin, un examen rapide des résolutions votées par les congrès de Vienne et de Paris et un chapitre consacré au droit international terminent fort heureusement les études de notre collaborateur.

Être utile, tel est le but que s'est proposé M. Ambroise Rendu; éviter les recherches, tel est l'objet de son livre et nous pouvons dire qu'il a satisfait à son programme.

R. C. L.

L'intérêt que la grande généralité des industriels porte à toutes les questions relatives au bien-être et à la sécurité de leurs ouvriers nous fait un devoir de leur signaler un rapport extrait du *Bulletin de la Société industrielle de Rouen*, sur les accidents de fabrique.

M. Poan de Sapincourt examine cette question à propos d'une pétition renvoyée par la Chambre des députés au ministre de l'intérieur. A la suite de ce renvoi, une circulaire ministérielle en date du 5 avril dernier, a prescrit une enquête administrative destinée à faire connaître les résultats obtenus depuis la dernière enquête de 1860.

Depuis cette circulaire, est intervenu un projet de loi dont l'auteur, M. Martin Nadaud, député, envisageant la question des accidents à un autre point de vue, voudrait augmenter la responsabilité des industriels ou plutôt faire déclarer que cette responsabilité est établie, *ipso facto*, chaque fois que le patron n'aura pas pris soin de faire constater, aussitôt après l'accident, que la victime seule en est l'auteur.

Nous n'avons pas besoin de faire remarquer que cette proposition est contraire à tous les principes de droit admis dans les codes européens qui constituent *défendeur* à une action en dommages et intérêts celui contre lequel il peut être demandé la réparation d'un préjudice. En renversant ainsi les termes et établissant une *présomption légale* de faute contre le patron, nous pensons que M. Martin Nadaud se méprend gravement et méconnaît même le véritable intérêt des ouvriers qu'il prétend protéger.

Quoiqu'il en soit, presque toutes les nations voisines ont récemment remanié leur législation sur les accidents de fabrique, et la France ne peut rester indifférente à ces importantes questions.

Nous rappellerons les principales dispositions qui régissent la matière chez nos voisins :

En Angleterre, la nouvelle réglementation est en vigueur depuis le 1^{er} janvier 1879.

Elle se divise en mesures sanitaires, de sécurité (couvertures des organes des machines dangereuses, d'enseigne de nettoyage en marche, etc.) et accidents, et donne, outre de bons avis aux industriels, des garanties sérieuses aux ouvriers.

En Suisse, la loi sur le travail dans les fabriques, est du 3 décembre 1877. Elle prévoit également les cas principaux de danger et les mesures de préservation obligatoires.

Enfin le Danemark, l'Alsace, la Prusse et le Grand Duché de Bade préparent, de leur côté, des institutions protectrices analogues.

On sait qu'il existe à Mulhouse une Association pour prévenir les accidents de machines et que plusieurs autres sont en formation sur le même modèle.

Pour notre part, nous croyons beaucoup plus aux résultats féconds de ces associations qu'à des mesures législatives rigoureuses et contraignantes aux principes fondamentaux du Droit français.

Aug. D.

Livres récemment parus.

PAIXHANS. — Les Compagnies de chemins de fer et l'État; par M. Paixhans, ancien maître des requêtes. In-8°. 47 p. Paris, impr. Parent; librairie Guillaumin et C^e.

Extrait du *Journal des Économistes* d'août 1880.

ESBACH. — Analyse du lait. Deuxième mémoire : Dosage de la lactose; par le docteur Esbach, chef du laboratoire de chimie médicale de l'hôpital Necker. In-8°. 39 p. Paris, imprimerie Parent.

Extrait du *Journal des Connaissances médicales*, n° 3 à 16.

POIRÉ (P.). — La France industrielle, ou Description des industries françaises; par Paul Poiré, professeur. 3^e édition. In-8°. xi-712 p. avec 422

figures. Paris, impr. Martinet; lib. Hachette et C^e. 10 fr.

Extrait du *Journal d'Hygiène*, n° 202.

BEX (J.). — Des établissements de bains publics; par le docteur J. Bex. D'après un rapport lu au septième congrès de la Société allemande d'hygiène publique, par Robertson, architecte, et F. Andréas Meyer, ingénieur en chef. In-8°. 30 p. Paris, imp. Parent.

Les Compagnies américaines d'assurances sur la vie. 2^e édition. In-18, 16 p. Paris, imp. Chaix et C^e; aux bureaux de la *Semaine*.

CROVA (A.). — Mesure de l'intensité calorifique des radiations solaires et de leur absorption par l'atmosphère terrestre; par A. Crova, professeur à la faculté des sciences de Montpellier. In-4°. 24 p. avec figure et planche. Montpellier, imprim. et lib. Boehm et fils.

GASCHEAU. — Études sur divers cas singuliers du mouvement d'un point matériel; par M. Gascheau, professeur honoraire à la faculté des sciences de Toulouse. Grand in-4°, 8 p. avec figures. Toulouse, imp. Douladoure.

VENAT (F.). — Des inondations en général, leurs causes, moyen de les éviter, par François Venat, géomètre, ancien adjoint à la Motte-Scrvolex. In-8°, 95 p. et 5 planches. Chambéry, imprimerie Ménard.

PISANI (F.). — Traité pratique d'analyse chimique qualitative et quantitative à l'usage des laboratoires de chimie; par F. Pisani. In-18. Jésus, XII-309 p. Coulommiers, imprim. Brodard; Paris, lib. Germer-Baillière et C^e. 3 fr. 50.

JOURNAL D'HYGIÈNE

Sommaire du numéro du 18 novembre

1880. — L'avenir de la Crémation, par le Dr J.-M. CYRUS, p. 555. — La Pellagre en Italie, par le Dr de PIETRA SANTA (suite), p. 556. — Tableau mensuel de l'hygiène littéraire; statistique, météorologie, climatologie, par le Dr ÉMILE BÉGIN, p. 561. — *Feuilleton* : Le régime cellulaire. Effet moral, par THOMAS GRIMM, p. 557. — Analyse du beurre, par REICHERT, p. 557. — La vaccination animale, par le Dr CARLO D'ARPE, p. 559. — La ventilation des chambres à coucher, par JOSEPH DE PIETRA SANTA, p. 561. — Névralgies des dames, p. 562. — *Bulletin de la Société française d'hygiène* : Compte rendu du Secrétariat (séance du 8 octobre) (suite et fin). Isolement des malades, comte de Touchimbert; Eaux minérales de la Valle, Dr Badaloni; Climat de Royat, Dr Puy le Blanc; Falsification des vins, Voinesson, p. 563; Diarrhée infantile, M. Bonjean; Hygiène de la vue des nouveaux-nés, Dr Launay, p. 564; le Surmenage, M. Husson, p. 565; L'acide salicylique, Dr Heyden; Transfusion du sang, Dr Coll y Pujol; Académie médico-pharmaceutique de Barcelone, Dr Andreu y Serra; Hystérie et hydrothérapie, Dr Leroy Dupré, p. 566. — Livres offerts en don à la Bibliothèque de la Société. 566.

REVUE SCIENTIFIQUE DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

Sommaire du n° 20. — *Physiologie* : Cours AUXILIAIRE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE : Des mouvements de la cellule, par M. Charles Richet. — *Agronomie* : MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE PARIS : Cours de M. Dehérain : Origine du carbone des végétaux. — *Travaux publics* : Le Feu à Paris et en Amérique, par M. le colonel Paris. — *Chimie* : THÈSE POUR LE DOCTORAT A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS : Sur une fermentation nouvelle de la glycose, par M. Boutroux. — *Géographie* : La Mission scientifique française dans le Turkestan. — *Bulletin des Sociétés savantes* : Académie des sciences de Paris. — *Chronique scientifique*.

AVIS AUX ABONNÉS

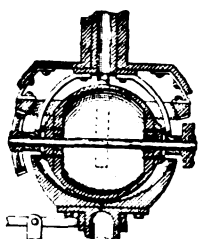
Par suite d'arrangements particuliers conclus avec les éditeurs, l'Administration du *Journal Le Génie civil* est en mesure de procurer à ses abonnés une réduction importante sur le prix de la *Carte de France* à l'échelle de 1/100000. Sur la demande qui en sera faite au bureau du *Génie civil*, les feuilles seront livrées au prix net de 40 centimes l'une; les frais d'expédition seront en outre aux frais des destinataires.

REVUE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

CHRONIQUE DE L'INVENTION

Appareil à rouler les feuilles de thé, à décortiquer le riz, etc. — M. Thompson, de Chiswick (Angleterre), vient de faire breveter un appareil qui est plus particulièrement destiné à rouler les feuilles de thé, mais que son inventeur déclare être applicable aussi pour décortiquer et polir le riz ou autres grains, et même, en lui faisant subir certaines appropriations, à pulvériser et mélanger le quartz, les minerais ou autres substances.

Cet appareil se compose d'une boule creuse en fonte, munie d'un axe horizontal qui tourne dans les branches d'une fourche tournant elle-même autour d'un axe vertical creux situé à la partie supérieure. L'arbre horizontal porte un pignon d'angle en prise avec une couronne dentée fixe, de sorte qu'en même temps que la boule est entraînée dans le mouvement de son support, elle prend un mouvement de rotation autour de cet arbre horizontal. Ladite boule tourne dans une cuvette qui, lorsqu'il s'agit de rouler des feuilles de thé, exerce contre elle une pression élastique et est animée d'un mouvement de rotation en sens opposé.



Les deux mouvements de la boule et celui de la cuvette, combinés, produisent rapidement l'enroulement sur elles-mêmes des feuilles de thé versées dans cette dernière, dont il est bon d'augmenter graduellement la pression contre la boule à mesure que l'opération avance; et lorsqu'elles ont été amenées à l'état voulu, on peut les retirer par une ouverture ménagée à la cuvette, ou en abaissant celle-ci pour la décharger et la recharger.

Lorsque l'appareil doit servir à décortiquer des grains, il convient de munir les surfaces de la boule et de la cuvette d'un revêtement rugueux, tandis que s'il s'agit de les polir, ces surfaces seront recouvertes de cuir, par exemple. Le grain arrive par l'arbre creux du support supérieur de la boule, dont le canal peut se continuer par des conduits courbes descendant jusque dans la cuvette.

Dans le cas où l'appareil est employé à broyer des matières dures, on augmente dans la mesure convenable la pression de ses deux parties mobiles l'une contre l'autre, et l'on munit au besoin la boule de cannelures ou de saillies quelconques. Celle-ci peut, d'autre part, recevoir un mouvement alternatif de déplacement le long de son axe horizontal.

Entre autres matières susceptibles d'être traitées dans son appareil, l'auteur signale les quartz aurifères, qui, une fois broyés, seraient amalgamés dans le même vase, auquel on ferait subir les appropriations nécessaires.

Traitement des alcools mauvais goût. — Jusqu'ici, on a cherché à détruire les principes infectants contenus dans les alcools mauvais goût par une série de moyens rentrant dans les trois catégories suivantes :

De la première font partie les modifications apportées aux appareils distillatoires;

La deuxième comprend tous les systèmes qui emploient des courants d'air;

Enfin, la troisième réunit les procédés dans lesquels on fait usage de produits chimiques.

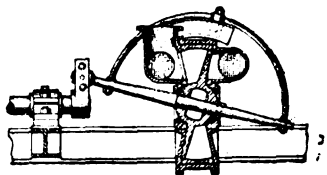
Mais tous les procédés, en général, de la deuxième et de la troisième catégories, ont pour but l'oxydation des principes infects au moyen de produits chimiques dont les plus usités sont le chlorure de chaux, le bioxyde de manganèse, le permanganate de potasse, l'acide nitrique, etc., etc.

Le procédé Naudin et Schneider, que nous signalons ici, repose, tout au contraire, sur l'hydrogénation des principes infectants.

Cette hydrogénation peut être obtenue de diverses manières, dont la plus pratique consisterait à laisser l'alcool mauvais goût en contact direct avec un couple zinc et cuivre convenablement disposé.

Moteur rotatif à eau. — Depuis quelque temps, les machines rotatives semblent tenter de nouveau l'imagination des inventeurs. Chacun connaît les avantages qui militent en faveur de ce genre de machines, mais on connaît aussi les raisons pour lesquelles elles n'ont pu, jusqu'à présent, prendre la place des moteurs dont le piston est à mouvement rectiligne et alternatif. Quoi qu'il en soit, voici une nouvelle machine rotative qui nous paraît intéressante à mentionner, bien que son principe d'action, très particulier d'ailleurs, ne soit pas absolument nouveau, et que nous nous rappelions avoir déjà rencontré dans un autre système assez ancien la même forme de cylindre et un piston agissant de la même manière.

La machine de MM. Wigzell et Pollitt est destinée à marcher au moyen d'une pression d'eau. Son cylindre est formé de deux disques coniques opposés par leur sommet et d'un anneau qui les réunit et dont la face intérieure, curviligne, est tracée avec le sommet des cônes comme centre. Le piston est constitué par un disque circulaire qui fait corps avec un boulet central libre de se mouvoir en tous sens dans le logement qui lui est formé par les fonds du cylindre, munis de stuffing-boxes en cet endroit; ce disque-piston présente une échancrure embrassant une cloison qui divise le cylindre depuis le boulet central jusqu'à un point de la circonférence. De chaque côté de la cloison se trouvent un orifice d'admission et un orifice d'échappement, de manière que le liquide en pression agisse à la fois sur les deux faces du piston et ressorte d'une manière continue à mesure que du liquide nouveau arrive.



Il est aisé de comprendre que, sous l'effet de la pression, le piston, que la cloison empêche de tourner, viendra successivement en contact avec toutes les génératrices des cônes qui forment les fonds des cylindres, qu'il roulera sur ces cônes, en d'autres termes, en glissant sur la cloison que sa rainure embrasse, et que, par conséquent, si un arbre traverse la sphère qui lui sert de centre, cet arbre décrira un cône dans l'espace; il suffira donc de le relier à une manivelle calée sur un arbre situé dans le même axe, pour imprimer à cet arbre un mouvement de rotation continu. C'est ce qui est représenté sur la figure ci-contre.

A l'arbre oscillant du piston est fixé un arc en fer muni à sa partie supérieure d'un bloc qui se meut dans une glissière-guide.

Pile à papier. — M. W. Umpherston, propriétaire de l'usine de Bowershall, à Leith (Angleterre), vient de se faire breveter pour une modification dans la construction des piles à papier. Ordinairement, celles-ci, comme on le sait, ont une forme oblongue composée de deux demi-cercles reliés par des parties droites, et elles sont partiellement divisées par une cloison longitudinale située au milieu de leur largeur et qui laisse libre passage à la pâte aux deux bouts pour lui permettre de tourner continuellement en venant à chaque tour repasser entre le cylindre et la platine. Or, il est clair que, dans ce mode de circulation, les parties de la pâte qui se trouvent près de la circonférence de la pile, ont plus de chemin à parcourir que les autres pour faire un tour; par suite, elles passent moins souvent sous le cylindre et il en résulte que toutes les parties de la masse ne sont pas triturées uniformément.

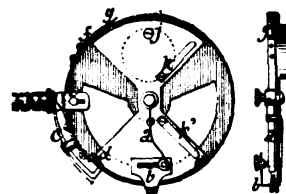
En vue de faire disparaître cet inconvénient, M. Umpherston substitue une circulation verticale à la circulation horizontale, en ménageant un espace au-dessous du fond ordinaire de la pile, qui devient un faux-fond interrompu vers les extrémités. La pâte, tombant du sommet du plan incliné situé en arrière du cylindre, a assez de chute pour pouvoir revenir jusqu'à celui-ci, qui la remonte de nouveau, et ainsi de suite.

Avec cette disposition, toutes les parties de la pâte subissent le même nombre de fois l'action des conteaux, puisqu'elles ont toutes le même chemin

à faire, et l'on obtient une plus grande régularité de travail.

Régulateur pour photographie instantanée. — MM. Chadwick, ingénieurs à Lancaster (Angleterre), ont fait breveter dernièrement un appareil destiné à régler la durée de l'exposition dans la prise des photographies dites instantanées, dont on peut attendre les résultats les plus utiles dans les sciences, sans parler des applications vulgaires dont elles sont susceptibles. On sait que l'on est parvenu à impressionner une plaque sensibilisée, dans un temps extrêmement court qui justifie complètement la qualification d'instantanées donnée aux photographies obtenues, et qui permet de reproduire l'image du phénomène le plus fugitif ou de prendre une vue nette de corps animés d'un mouvement très rapide. Or, MM. Chadwick ont cherché le moyen de pouvoir démasquer la lentille instantanément juste au moment désiré et, en outre, de régler automatiquement la durée de l'exposition.

Leur appareil se compose d'un écran, formé de deux secteurs opposés par leurs sommets, et qui pivote au centre d'un disque fixe garnissant la face antérieure de l'appareil photographique, de manière à pouvoir tourner devant la lentille, que les deux secteurs viennent masquer alternativement.



L'écran est mis en rotation par l'impulsion d'un ressort *a*, qui est comprimé contre un arrêt *b*, réglable pour permettre de modifier à volonté la tension du ressort et, par conséquent, la rapidité du mouvement de l'écran, ce qui augmente ou diminue la durée de l'exposition puisque celui-ci ne fait que passer devant la lentille. Le disque fixe est muni de deux clanches à ressort, dont l'une *c* retient l'écran pendant le repos de l'appareil et dont l'autre *g* l'empêche de rebondir après l'exposition; on agit sur la première clanche, pour libérer l'écran et découvrir la lentille, au moyen d'un diaphragme touchant l'extrémité d'un tube qui se termine par une poire en caoutchouc à portée de la main de l'opérateur, et qui est rempli d'eau, ainsi que cette poire, qu'il suffit dès lors de comprimer pour déclencher l'écran. Aussitôt libre, celui-ci se met à tourner sous l'impulsion de son ressort et vient démasquer un moment la lentille, pour la recouvrir aussitôt par son second secteur; ce dernier vient alors buter contre un arrêt *f* et il est aussitôt saisi par la seconde clanche, qui le maintient en place.

Un arrêt est disposé pour maintenir l'écran dans une position où il découvre la lentille, en vue de la mise au point; c'est une petite tige *h* mobile dans une rainure et que l'on engage dans la fente d'une saillie *j*.

Comme on peut le voir sur la figure, l'un des secteurs composant l'écran est d'un plus petit rayon que l'autre, afin de ne pas être arrêté dans sa marche par le butoir *f* et la clanche *g*. Cette figure montre également les deux saillies *d* et *e* portées par le second secteur et qui sont saisies respectivement par les clanches *c* et *g*. Enfin, on remarque, en *k* et *k'*, deux lames qui servent à maintenir des morceaux de papier de forme convenable si l'on veut que la durée de l'exposition soit moindre pour certaines parties de la plaque que pour les autres.

Le régulateur dont nous venons d'indiquer les dispositions est applicable aux appareils photographiques à double lentille, tels que ceux employés pour les vues stéréoscopiques.

Couvre-dents automatique pour scies circulaires. — M. Tayler, de Bury-Saint-Edmunds (comté de Suffolk, Angleterre), préoccupé des dangers qu'offre l'emploi des scies circulaires, a étudié le moyen de faire disparaître ces dangers qui, comme on le sait, sont de deux sortes: non-seulement l'ouvrier risque d'être blessé si sa main ou son bras rencontre la denture, mais encore la partie postérieure de celle-ci, qui se meut de bas en haut, peut soulever un corps quelconque et le projeter avec assez de force pour blesser ceux qu'elle atteindrait.

Afin d'y parer, M. Taylor a imaginé de couvrir le bord de la moitié supérieure de la scie, c'est-à-dire de celle qui se trouve au-dessus de la table, au moyen d'une lame de tôle repliée suivant une section de U et cintrée de manière à suivre, avec un peu de jeu, la forme circulaire de la scie. L'extrémité antérieure du couvre-dents se relève obliquement et forme un plan incliné, contre lequel il suffit de pousser la pièce de bois ou autre matière à scier pour démasquer le tranchant. En effet, cela a pour effet de faire tourner concentriquement le couvre-dents, qu'un bras situé au-dessous de la table relie à un arbre central; d'autre part, il est guidé, à sa partie supérieure, par des galets tenus par un support en potence. Un ressort ou un contre-poids ramène le couvre-dents à sa position primitive dès que rien ne soulève plus son extrémité antérieure.

Dans la patente qu'il vient de prendre en Angleterre pour cette invention, M. Taylor indique un second moyen d'obtenir le déplacement circulaire du couvre-dents. Au lieu de l'attacher à un bras articulé sur le centre, on peut le fixer à l'extrémité d'une tige en arc de cercle glissant sur des galets fixés au plancher; la partie supérieure est guidée comme dans le premier cas.

Robinet filtrant. — La Compagnie américaine, « Boston Water purifier » s'est réservée l'exploitation exclusive d'un genre de robinet-filtre qui, étant employé en remplacement d'un robinet ordinaire, permet, soit d'avoir de l'eau filtrée, soit de nettoyer le filtre dans les deux sens, soit enfin de laisser passer l'eau sans se filtrer.

Sur le dessin ci-contre, les figures 1 et 4 représentent en coupe verticale et en coupe horizontale ce robinet-filtre disposé pour donner de l'eau filtrée; la figure 2 le montre dans la position du premier nettoyage; la figure 3 dans la position du second nettoyage; et enfin la figure 5 indique la clef tournée de manière à laisser l'eau passer sans traverser le filtre.

Un réceptacle *a*, adapté au robinet, contient du charbon ou autre matière filtrante, renfermée entre des toiles métalliques et des disques perforés *b*, *b*, en haut et en bas. Ce filtre se rattache au boisseau du robinet par un col percé de deux conduits, dont l'un, *c*, amène le liquide sous la matière filtrante, et dont l'autre, *d*, l'amène à un tube *e* qui traverse cette matière et va déboucher au-dessus. Le boisseau est, en outre, percé de trois orifices: *f*, communiquant avec le tuyau d'arrivée; *g*, communiquant avec le tuyau de sortie; et *h*, qui sert à l'écoulement de l'eau de rebut. La clef, de son côté, présente des rainures *j*, *k*, *l*, *m*, de formes spéciales, et un trou *n*.

Lorsqu'on veut filtrer, on tourne la clef l'aiguille en haut, c'est-à-dire dans la position des figures 1 et 4. L'eau arrivant par l'orifice *f* monte alors dans le filtre par la rainure *j* de la clef et le conduit *c*, et, après s'être filtrée, elle revient par le tube *e* le conduit *d* et la rainure *k* de la clef, et sort par la tubulure *g*.

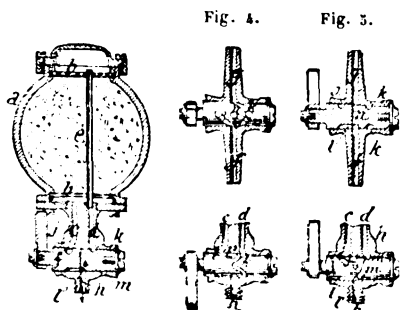


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Pour nettoyer le filtre, on renverse la position de la clef, en plaçant l'aiguille en bas (fig. 2). L'eau arrivant par *f* suit la rainure *k* de la clef, puis le conduit *d* et le tube *e*, qui l'amènent directement au-dessus du charbon; elle traverse alors ce dernier de haut en bas et s'écoule par la tubulure de décharge *h* en passant par le conduit *c*, la rainure *l* et le trou *n*.

Pour laver le filtre une seconde fois, afin d'enlever l'eau sale qui y est restée, on tourne la clef de façon à ramener l'aiguille vers le haut dans une inclinaison de 45° (fig. 3). Le liquide venant de *f* passe par la communication *j'* dans la rainure *j* de la clef, suit le conduit *c* et monte à travers le charbon en chassant l'eau sale qui s'y trouvait; puis il redescend par le tube *e*, le conduit *d*, la communication *m'*, la rainure *m* et le trou *n*, et de là par *l'* et par *l*, qui le conduit par le trou *n* dans la tubulure de décharge *h*. La rainure *m* pourrait être remplacée par un trou percé dans la clef comme cela est représenté en ponctué en *m'*.

Enfin, pour que l'eau traverse le robinet sans passer par le filtre, il suffit de tourner la clef de manière que l'aiguille soit horizontale et dirigée du côté de la tubulure de sortie *g* (fig. 5). L'eau passe alors de *f* en *g* directement par le trou *n* percé dans la clef du robinet.

L'Association des Inventeurs et Artistes Industriels. — Parler d'une institution destinée à venir en aide aux inventeurs malheureux, par tous les moyens matériels et moraux dont peut disposer une grande association ne poursuivant aucun intérêt personnel, c'est rester dans le domaine d'une Chronique de l'invention. Il ne nous paraît donc pas inutile de rappeler, au moment où l'Institut retentit, encore de l'éloge de M. le baron Taylor, prononcé par M. le V^e Henri Delaborde, secrétaire perpétuel de l'Académie, que parmi les fondations philanthropiques dues à l'initiative de cet homme de bien, figure l'Association des Inventeurs et Artistes industriels, dont la création remonte à 1849.

Frappé des difficultés que rencontrent les inventeurs peu fortunés pour donner à leurs conceptions la notoriété qui peut en assurer le succès, des luttes qui attendent les modestes collaborateurs de ces œuvres multiples dans lesquelles le sentiment de l'art s'allie si heureusement aux procédés de l'industrie, et dont le talent n'est payé à son prix que le jour où il se double de la célébrité; frappé enfin des misères qui assaillent fréquemment les uns et les autres à la fin d'une existence remplie par le travail et les déceptions, le baron Taylor voulut réaliser, en faveur de cette autre classe de déshérités, ce qui lui avait si bien réussi pour les artistes dramatiques, les musiciens, les peintres, les gens de lettres, etc., etc.

Le principe sur lequel repose l'Association des Inventeurs et Artistes industriels est la mutualité: nul n'a droit aux secours s'il ne participe lui-même à secourir les autres par le paiement de la faible cotisation de six francs par an exigée des sociétaires; cette sage condition enlève au secours donné tout ce qu'il pouvait avoir de pénible pour celui qui succombe dans la grande lutte de la vie par le travail. Mais le fondateur avait bien compris que si l'association devait uniquement se recruter parmi les seuls inventeurs et artistes industriels, les ressources dont elle pourrait disposer ne lui permettraient qu'une action limitée, et l'œuvre philanthropique conçue ne pourrait ainsi prendre toute l'ampleur dont elle était susceptible, aussi les statuts prévoient-ils, comme pouvant également faire partie de l'Association, toutes les personnes qui, par leurs études, leurs travaux ou leurs sympathies, concourent aux progrès de l'industrie; c'était donc, en réalité, inviter tout le monde à participer au bien que l'institution est appelée à réaliser.

On avait pu craindre un moment que la mort du baron Taylor ne compromît l'œuvre à laquelle il avait consacré sa vie, et dont il concentrait toute l'administration entre ses mains, mais elle était trop profondément utile pour qu'il en fût ainsi, et chacune des associations qu'il avait créées s'est reconstituée sans autres modifications que celles nécessitées par la mort de leur fondateur.

L'Association des Inventeurs et Artistes industriels a donc procédé dernièrement à la reconstitution de son bureau et a nommé pour son président, M. Adrien Huard, avocat à la cour d'appel de Paris, membre du conseil de l'ordre, chez lequel la défense des intérêts des œuvres intellectuelles est une tradition de famille. M. J.-B. Dumas, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, MM. Tresca, Dubrunfaut, etc., etc., comptent parmi les présidents honoraires; le comité, le conseil juridique, le conseil médical, la liste des donateurs et celle des sociétaires comprennent les noms des personnalités les plus éminentes dans l'industrie, la magistrature, les sciences et les arts, tant il est vrai que chacun tient à honneur de participer au développement de cette œuvre, destinée à venir en aide aux inventeurs et aux artistes industriels aussi bien par la création d'une caisse de secours mutuels qu'au moyen d'une propagande active en faveur de tout ce qui peut diminuer les mécomptes qu'ils rencontrent si fréquemment sur leur route et améliorer leur situation matérielle et morale.

C'est donc, ne craignons pas de le dire, un devoir pour tous ceux qui s'intéressent, à un titre quelconque, aux questions de propriété industrielle, de faire acte d'adhésion sympathique à une œuvre dont le but essentiel est le soulagement de misères encourues dans la lutte pour le progrès dans les arts et l'industrie (1).

CH. THIRION.

(1) Le siège de l'Association est 25, rue Bergère, à Paris.

Erratum. — Le dessinateur a omis, sur la figure théorique qui accompagne l'article sur la « Décantation centrifuge continue » publié dans le numéro du 15 novembre dernier, les lignes verticales destinées à indiquer les trois zones cylindriques de matières de densités différentes, correspondant aux trois passages libres *d*, *e*, *f*. Nous ne doutons pas que le lecteur n'ait facilement comblé cette lacune du dessin.

REVUE DE LA JURISPRUDENCE

France.

Marque de fabrique. — **Pharmacie.** — Le sherry-kina, mélange de vin d'Espagne et de quinquina, a été inventé par MM. Calvinac et d'Anthoine, et le nom des deux associés a été inscrit sur la marque de fabrique destinée à protéger leur propriété.

Mais les deux associés ne pouvant fabriquer ce produit, à cause de son caractère pharmaceutique, se sont adressés à M. Thommeret-Gelis, pharmacien, et ils l'ont chargé de la fabrication et de la vente du sherry-kina, sous certaines conditions déterminées, en lui allouant une allocation mensuelle.

M. Thommeret-Gelis ne se contenta pas de cette indemnité; il fabriqua, paraît-il, du sherry-kina pour son compte, et le vendit avec la marque de fabrique des deux associés.

De là procès devant le tribunal de commerce. MM. Calvinac et d'Anthoine disaient au pharmacien: Vous avez contrefait notre marque de fabrique et vous nous avez fait une concurrence déloyale.

Ainsi posée, la question paraissait bien simple, mais elle prit un caractère beaucoup plus délicat, parce qu'elle fut portée sur le terrain du droit par le défendeur. C'est à ce titre qu'elle peut avoir quelque intérêt pour nous.

M. Thommeret-Gelis répondit:

1° Le débat, sur une marque de fabrique, n'appartient pas à la juridiction commerciale;

2° La marque de fabrique d'un produit pharmaceutique ne peut appartenir qu'à un pharmacien.

Ces deux exceptions furent soumises au tribunal de commerce, qui décida, sur la première, que la question de contrefaçon de marques était purement accessoire et que, s'agissant dans la cause de l'interprétation d'un contrat relatif à l'exploitation d'un produit industriel et de faits de concurrence déloyale, il n'y avait pas lieu d'appliquer les articles 1 et 6 de la loi du 16 juin 1857, qui attribuent compétence aux tribunaux civils.

Sur la seconde question, le tribunal décida que la marque et le produit étaient essentiellement distincts, et que la personne qui ne pouvait pas, sans contrefaçon, vendre un produit pharmaceutique, avait parfaitement le droit d'être propriétaire de la marque apposée sur ce produit.

Par ces deux motifs, les exceptions du défendeur ont donc été rejetées. (Tribunal de Commerce de la Seine, 3 nov. 1880.)

Ces deux solutions sont conformes à la jurisprudence. Ainsi, il est admis que les tribunaux consulaires sont compétents quand il s'agit, non plus d'usurpation ou de contrefaçon caractérisées, mais surtout et principalement d'actes de concurrence déloyale. (Cour d'Orléans, 20 janvier 1864. — Cour de Paris, 8 février 1861. — Rendu, *Marques*, n° 173.)

Sur la seconde question, la réponse ne peut être douteuse. La marque est la signature du fabricant, elle est l'attestation d'origine; il n'est donc pas nécessaire qu'elle soit la propriété de celui qui vend les produits qu'elle garantit.

Marques. — **Expropriation.** — Il est généralement admis que l'État peut exproprier la marque d'un fabricant. Cette dérogation au droit de propriété est motivée par un intérêt supérieur et social.

Mais l'expropriation d'une industrie entraîne-t-elle de plein droit l'expropriation des marques qui se rattachent à l'établissement exproprié?

La question, qui est fort intéressante, a été soulevée tout récemment devant les tribunaux, dans les circonstances suivantes:

En 1872, une loi du 2 août, établissant au profit de l'État le monopole des allumettes, déclarait qu'il serait procédé à l'expropriation des fabriques alors existantes. L'expropriation eut lieu et les fabricants dépossédés portèrent leurs industries à l'étranger.

En France, l'État restait seul propriétaire des fabriques d'allumettes, et il les céda à une compagnie fermière qui s'empressa de fabriquer des allumettes revêtues de la marque appartenant aux fabricants expropriés.

Ces derniers protestèrent énergiquement contre cet usage de leur marque et assignèrent la compagnie fermière, qui appela l'État en garantie.

Un long et solennel débat s'engagea devant le tribunal de la Seine, qui donna raison à l'État. Le jugement, fortement motivé, était basé sur les motifs suivants :

« La loi de 1872 a eu pour objet et pour résultat, non seulement de déposséder les fabricants d'allumettes de leurs usines, moyennant une juste et préalable indemnité, mais encore de les déposséder de leur industrie, c'est-à-dire de substituer l'État aux fabricants dans tous les éléments de leur industrie. Or, cette substitution a toute l'étendue que comporte, suivant le droit commun, la cession d'un établissement industriel ou commercial; elle s'applique, non seulement aux valeurs qui semblent constituer plus directement l'industrie, comme les immeubles, le matériel et les procédés de fabrication, les matières premières, les choses fabriquées, mais encore à tous les éléments par lesquels l'industrie se manifeste au dehors, emblèmes, marques de fabrique, dénominations distinctives lui assurant dans le public une individualité propre. » (Trib. de la Seine, 30 janv. 1878.)

Ce jugement fut déféré à la Cour d'appel, qui décida que la loi de 1872 avait bien pu déposséder les fabricants d'allumettes de leur industrie, leur enlever le droit de fabriquer plus longtemps les allumettes, mais n'avait pu les priver de leurs marques de fabrique, parce que la propriété des marques est indépendante des produits. Quand on cède une fabrique, on ne cède pas nécessairement la marque qui se rattache aux objets fabriqués.

La Cour, par arrêt du 27 février 1880, déclarait donc que la loi qui a attribué à l'État le monopole des allumettes a laissé aux fabricants le droit de continuer à l'étranger leur industrie et de conserver les marques qu'ils avaient créées. Ces marques n'étant qu'un des éléments accessoires de l'établissement industriel.

Cette doctrine vient d'être adoptée par la Cour suprême. (Cour de cassation, 9 novembre 1880.)

Mines. — Redevance. — Les concessionnaires de mines doivent à l'État une redevance proportionnelle sur leurs produits, mais cette redevance ne porte que sur le bénéfice net de l'exploitation pendant l'année précédente.

D'autre part, cette redevance nette ne doit être calculée que sur les produits directs de l'exploitation. Ainsi, les bénéfices résultant de la fabrication du coke et des briquettes agglomérées faite par un concessionnaire de mines de houille, ne doivent pas servir de base à la perception de la redevance et ne sont soumis qu'à la contribution des patentes. (Conseil d'État, 7 mai 1880.)

Étranger

Etats-Unis d'Amérique. — Rehearing. — Pour apprécier s'il doit être fait droit à une demande de *rehearing* (nouvel examen d'une question litigieuse en matière de brevets), la question à examiner est celle de savoir si les constatations de fait qui figurent dans la première décision sont ou insuffisamment justifiées par les débats ou même en contradiction avec eux. (Patent Office. — Décision du 10 août 1880.)

Interférence. — Les règles à observer pour l'accord des *rehearings* devant le Patent Office, dans les cas d'interférence (rivalité entre plusieurs demandes de brevets) sont les mêmes que celles d'après lesquelles on décide s'il y a lieu à de nouveaux débats devant une cour de justice, et la diligence est une première condition exigible pour les demandes tendant à cette fin.

Les allégations inexactes qui pourraient être relevées dans l'argumentation de l'une des parties, ne sont pas un motif suffisant pour ordonner une nouvelle audition de la cause. (Patent Office. — Décision du 20 août 1880.)

Priorité. — La possession de la patente donne au patenté une présomption de priorité, qui ne peut être détruite que par la preuve contraire, faite d'une façon claire et péremptoire.

Pour obtenir des dommages-intérêts, le demandeur doit prouver que le défendeur a fait usage de l'invention patentée; faute d'y réussir, il doit être débouté de sa demande. (Cour de Circuit des États-Unis, district Nord de New-York, 16 septembre 1880.)

AMBROISE RENDU.

Docteur en droit, Avocat à la Cour de Paris.

LÉGISLATION

Nous annonçons, dans le dernier numéro, quelques informations sur les lois, récemment adoptées par divers pays pour la protection des marques de fabrique. On trouvera ci-dessous ces informations, lesquelles, faute de place pour de longs développements, ne visent que les points principaux et intéressant directement les lecteurs.

Belgique. — Loi du 1^{er} Avril 1879 sur les marques de fabrique ou de commerce. — La nouvelle loi exécutoire en Belgique depuis le 1^{er} octobre 1879 admet comme marque de fabrique « tout signe servant à distinguer les produits d'une industrie ou les objets d'un commerce. Peut servir, de marque, dans la forme distinctive qui lui est donnée par l'intéressé, le nom d'une personne, ainsi que la raison sociale d'une maison de commerce ou d'industrie. »

Le dépôt a des effets perpétuels, sans qu'il soit nécessaire de le renouveler. Les contrefaçons qui l'ont précédé ne peuvent pas être poursuivies et la propriété d'une marque n'existe donc pas, à ce point de vue, indépendamment du dépôt; néanmoins, le dépôt d'une marque serait nul dans le cas où celle-ci aurait déjà été employée par un autre, même s'il ne l'avait pas déposée.

Roumanie. — Loi du 14/26 avril 1879 sur les marques de fabrique et de commerce. — On retrouve dans la loi roumaine beaucoup de dispositions empruntées à notre loi de 1857, à côté de quelques autres qui sont inspirées par des législations plus récentes.

La description de ce qui pourra constituer une marque, par exemple, est exactement celle qui figure dans la loi française :

« Sont considérés comme marques de fabrique ou de commerce, les noms sous une forme distinctive, les dénominations, empreintes, timbres, cachets, vignettes, reliefs, chiffres, enveloppes et tous autres signes servant à distinguer les produits d'un industriel. »

L'article 2 ajoute qu'on ne regardera pas comme des marques de fabriques « les lettres ou monogrammes, les marques d'un État ou d'une commune quelconque, qu'il est d'usage d'apposer sur certains produits. »

Les étrangers n'ayant pas d'établissement en Roumanie ne peuvent invoquer le bénéfice de la loi que si leur pays protège, de son côté, les marques roumaines.

Le dépôt est valable pour quinze ans et renouvelable. Il doit avoir été effectué, pour que des poursuites puissent être exercées contre les imitateurs d'une marque.

Les produits étrangers portant, soit le nom ou la marque d'un fabricant résidant en Roumanie, soit l'indication du nom ou du lieu d'une fabrique roumaine, sont prohibés à l'entrée, exclus du transit et de l'entrepôt et peuvent être saisis en quelque endroit que ce soit; les mêmes avantages ne sont pas stipulés en faveur des étrangers.

Une disposition rappelant celle insérée dans la loi allemande de 1875 portait que toute personne propriétaire d'une marque, qui la ferait garantir par un dépôt en Roumanie dans les trois mois à partir de la promulgation de la loi, jouirait d'un droit de préférence sur ceux qui auraient fait le dépôt de la même marque avant eux mais qui ne justifieraient pas d'en avoir fait usage avant que la loi ne fût entrée en vigueur. Mais, normalement, la date du dépôt seule détermine les droits de priorité, sans qu'il soit tenu compte de la possession antérieure dont le réclamant pourrait justifier.

Canada. — Loi du 15 mai 1879 sur les marques et les dessins de fabrique. — La nouvelle loi canadienne, qui concerne à la fois les marques et les dessins industriels, est en vigueur depuis le 1^{er} juillet 1879. Contrairement à ce qui a lieu ordinairement, elle laisse aux dépôts antérieurement effectués tous les effets qu'ils devaient porter d'après l'ancienne loi.

Marques. — La nouvelle loi, tout en supprimant certains avantages dont ils jouissaient précédemment et qui constituaient pour eux de véritables faveurs, continue à assurer aux étrangers la protection de leurs marques; elle les place seulement sur un pied d'égalité parfaite avec les nationaux.

Elle admet deux genres de marque, comme la loi de 1868 : les *marques générales* et les *marques spéciales*; les premières sont celles qui doivent servir de signe distinctif à tous les produits d'une maison indistinctement, et les secondes sont celles qui doi-

vent s'appliquer particulièrement à un produit donné. La protection est encore perpétuelle pour les premières, mais, pour les secondes, il faut renouveler le dépôt tous les vingt-cinq ans.

Le dépôt est simplement déclaratif de propriété. Il n'est admis qu'à la suite d'un examen et peut être refusé si la même marque se trouve déjà enregistrée.

Sont considérés comme marques de commerce : « les marques, noms, empreintes, étiquettes, enveloppes et tous autres signes », que ces signes distinctifs soient apposés sur les produits eux-mêmes ou sur leurs enveloppes.

Dessins. — La seule modification sérieuse apportée à l'ancienne loi, en ce qui concerne les dessins de fabrique, consiste dans la faculté accordée au déposant de prolonger les effets de son dépôt pour un, deux, trois, quatre ou cinq ans, ce qui lui permet d'obtenir une protection d'une durée totale de dix années.

Le dépôt ne peut être fait valablement que pour un dessin encore nouveau. Il n'est pas constitutif de propriété; toutefois, le propriétaire lésé n'a qu'un délai d'un an pour réclamer contre le dépôt frauduleusement fait par un tiers.

Nous avons d'autant moins de raison de nous étendre longuement sur la partie de la loi qui concerne les dessins de fabrique, qu'un dessin ne peut être déposé que par une personne résidant au Canada et s'il s'applique à des objets fabriqués dans ce pays, ce qui laisse les produits d'importation sans aucune protection.

Suisse. — Loi du 19 décembre 1879 sur les marques de fabrique ou de commerce. — La loi par laquelle la Suisse a débuté dans la protection industrielle (réserve faite des simples conventions internationales de garantie réciproque qui existaient déjà) est visiblement très étudiée et l'on y reconnaît l'empreinte des discussions dont la matière a fait l'objet dans ces derniers temps, notamment au congrès de Paris en 1878. Elle serait donc intéressante à examiner en détail, mais le défaut d'espace ne nous permet pas de le faire et nous nous bornerons à indiquer ses dispositions essentielles, celles qui ont un intérêt direct pour nos lecteurs.

La Suisse accorde maintenant la protection pour leurs marques ou leurs raisons de commerce, aux industriels et négociants étrangers établis dans des Etats qui accordent aux Suisses la réciprocité (c'est le cas de la France), pourvu que ces étrangers fournissent la preuve qu'ils sont déjà protégés chez eux.

Aucune poursuite en contrefaçon ne pourrait être engagée par quelqu'un qui n'aurait pas fait de dépôt, ou pour des faits antérieurs au dépôt.

« Sont considérés comme marques de fabrique ou de commerce : la raison de commerce, ainsi que les signes placés à côté ou en remplacement de celle-ci, qui figurent sur les produits ou marchandises industriels ou agricoles, ou sur les emballages ou enveloppes, afin de les distinguer et d'en constater la provenance. »

« Les initiales d'une raison de commerce ne suffisent pas pour constituer une marque. »

« De même, les signes placés à côté ou en remplacement des raisons de commerce ne peuvent être protégés s'ils se composent exclusivement de chiffres, de lettres ou de mots, ou s'ils sont contraires aux bonnes mœurs. »

« Les armoiries publiques figurant sur les marques de particuliers ne sont pas placées sous la protection de la loi. »

Le déposant doit indiquer à quel genre de marchandises sa marque est destinée, et il n'y aurait pas contrefaçon de la part de celui qui se servirait de la même marque pour des produits d'une toute autre nature.

Les dépôts sont valables pour quinze ans et toujours renouvelables pour des périodes égales :

(A suivre.)

BREVETS D'INVENTION

I. — Agriculture

427579. 5 juillet; **Gatoux.** Nouveau système de destruction du phylloxéra. — 427602. 19 juin; **Duru.** batteuse à levier. — 427609. 5 juillet; **Chichester.** Perfectionnement dans la méthode et les appareils pour pulvériser le blé, les minéraux et autres matières fragiles, ainsi que dans la méthode de préparer le blé pour

la pulvérisation. — 137636. 6 juillet; **Richardson**. Machine perfectionnée pour épuiser, nettoyer et polir le blé. — 137642. 9 juillet; **Johard**. Nouveau moyen d'empêcher la destruction des vignobles atteints du phylloxéra et d'autres causes nuisibles à leur production. — 137658. 18 juin; **Manigand et Vinière**. Lieuse métallique, dite : *la Manigance*. — 137662. 26 juin, **Métairie**. Baratte à manège et à bras pour faire le beurre. — 137672. 7 juillet; les fils de **Peugeot frères** (Société). Perfectionnements apportés aux tondeuses pour chevaux et bestiaux. — 137688. 7 juin; **Crépin**. Muselière automatique mobile à l'usage des bêtes à cornes. — 137706. 10 juillet; **Meunier**. Machine à greffer la vigne, système *Meunier*. — 1336749. 12 juillet; **Merdaquer**. Pince à ligatures de greffes. — 137758. B. de 40 ans, 13 juillet; **Fumé**. Système de charrue à labourer plus spécialement les terres d'alluvion, dite : *charrue Fumé*. — 137761. 12 juillet; **Mongin**. Appareil dessiccateur. — 137773. 12 juillet; **Moeh et Serpin**. Procédé de fabrication d'un engrais à base de goudron. — 137775. 23 juin; **Mercler**. Pressoir à mouvement rotatif continu, dit : *pressoir algérien*. — 137780. 17 juillet; **Georget et Goupy**. Genre de ligature dite : *universelle*. — 137787. 13 juillet; **Courrier et Damerval aîné**. Appareil casse-bois pour la boulangerie. — 137792. 13 juillet; **Margot** (veuve) et fils (Société). Procédé de fabrication de râtaux en tôle de fer ou d'acier.

Certificats d'addition.

Conton, 3 juillet. B. 133387. Appareil destiné à préserver la vigne du phylloxéra et à en arrêter les ravages, appareil dit : *cornet entonnoir imperméable en toile-papier ou carton bitumé*. — **Martin**, 3 juillet. B. 136015. Couveuse artificielle à rotation continue des œufs, avec son moteur à pression, règle par l'écoulement de l'eau. — **Derome**, 3 juillet. B. 107857. Système de semoir universel à engrais et pour graines de toutes espèces. — **Guilloud Depret**, 6 juillet. B. 131656. Procédé pour la destruction du phylloxéra. — **Trouilloud Knab**, 10 juillet. B. 1350394. Moyen de produire de l'humus assimilable pour l'agriculture.

II. — Hydraulique.

137551. 1^{er} juillet; **Endres fils**. Moteur électro-hydraulique. — 1^{er} juillet; **Rouconiet**. Nouveau robinet dit : *robinet Rouconiet*. — 137573. 1^{er} juillet; **Michel et Frager**. Perfectionnement aux compteurs à eau applicables aux moteurs, pompes et appareils hydrauliques en général. — 137577. 5 juillet; **Godard**. Moteur hydraulique système *Godard*. — 137610. 5 juillet; **Aerts**. Perfectionnements apportés aux pompes aspirantes et foulantes à jet continu, système *Aerts*. — 137684. B. de 5 ans, 12 juillet; **Labeyrie**. Nouveau système de robinet en cuivre s'ouvrant sans clef par le moyen d'un bouton presseur à ressort et se fermant de soi-même. — 137686. 27 avril; **Mattier**. Appareil dit : *compresseur à gaz*, pouvant fonctionner par l'eau ou par l'air comprimé. — 137696. 8 juillet; **Michel**. Système de moteur à eau applicable aux lessiveuses ou autres appareils à emploi d'eau chaude. — 137725. 10 juillet; **Reuby**. Nouveau système de sources artificielles s'alimentant de métaux aqueux et les transformant en toutes les qualités d'eaux terrestres désirables. — 137727. 10 juillet; **Tarda Y Fuyg**. Nouveau compteur à eau et autres liquides. — 137796. 13 juillet; **Gémier**. Système de pompe.

Certificats d'addition.

Fauler 5 juillet. B. 132858. Nouveau genre de pompe à parin on à épuiser les fosses de fondation. — **Bourdin**, 6 juillet. B. 136761. Robinet d'alimentation et d'incendie avec enregistreur facultatif.

III. — Chemins de fer et Tramways.

137595. 3 juillet; **Johnson**. Perfectionnements dans les appareils destinés à manœuvrer les signaux et les aiguilles employées sur les chemins de fer. — 137590. **Desnos**. Disposition de voitures et tramways à vapeur. — 137612. 5 juillet; **Fontaine**. Perfectionnements dans les machines locomotives. — 137615. 5 juillet; **Leblanc et Loiseau**. Appareil de déclenchement à retour automatique. — 137639. B. de 5 ans, 9 juillet; **Bouchot et Zarembo**. Système de traverse mixte de chemin de fer. — 137649. 7 juillet; **Middleton**. Perfectionnements aux liens d'accouplement pour voitures de chemins de fer. — 137664. 7 juillet; **Lemna**. Perfectionnements dans la construction et la disposition des leviers de commande des freins de voitures de tramway et autres appareils analogues. — 137681. 12 juillet; **Laporte**. Carcureur opérant mécaniquement et automatiquement le nettoyage des rails de tramway ou de chemins de fer. — 137703. 8 juillet; **Thérizol**. Système électrique destiné à prévenir les collisions sur les voies ferrées. — 137789. 13 juillet; **Mangin**. Nouvelle capsule en verre servant à l'éclairage des voitures de chemin de fer et autres.

Certificats d'addition.

Vautherin, 1^{er} juillet. B. 133776. Système d'établissement des voies entièrement métalliques avec serrage à embrasses. — **Morol**, 1^{er} juillet. B. 134663. Système de chauffe-frette hydro-carbonique pour voitures de chemins de fer et autres. — **Lemaire et Lebrun**, 3 juillet. B. 135856. Signal électrique à longue portée, destiné à couvrir toute circulation sur une voie ferrée unique et à éviter les rencontres. — **Décauville**, 9 juillet. B. 132924. Perfectionnements apportés aux voies ferrées et au matériel qui s'y rapporte.

IV. — Arts textiles.

137602. 3 juillet; **Nival la Serre**. Procédés permettant de produire sur les métiers à tulle et dentelle toutes les étoffes actuellement fabriquées à la main ou sur les

métiers à tisser. — 137617. 6 juillet; **Desplas fils**. Dégraissage en pièces des tissus de laines pures ou mélangées par l'opération du trempage. — 137661. 21 juin; **Poisat**. Nouveaux moyens de gaufrage et de plissage des étoffes en relief et en lignes curvilignes ou courbes quelconques. — 137666. 7 juillet. **Thiriffall**. Système d'appareil pour la séparation et le nettoyage des fibres végétales et autres. — 137692. 8 juillet. **Ferouelle**. Appareil tordeur à enroulement continu pour métier continu. — 137704. 9 juillet. **Gauthier**. Nouveau système de fuseau à torsion. — 137731. 9 juillet; **Busche** (dame veuve). Perfectionnements apportés aux métiers à lacets. — 137737. B. (brevet anglais devant expirer le 14 avril 1894) pris le 10 juillet, par **Mac Naught** (les sieurs). Perfectionnements dans les appareils pour dégraisser et laver la laine et autres matières filamenteuses. — 137754. 12 juillet; **Raguet**. Débrayage s'appliquant aux métiers circulaires pour la bonneterie. — 137774. 12 juillet; **Cordegnier**. Genre de tissu à teinte dégradée. — 137776. 17 juillet; **Fagot**. Raquette à chaînette pour le tissage mécanique. — 137795. 13 juillet; **Rave**. Applications de dissolutions métalliques azotées ou azotiques à la teinture en noir de tous les fils et tissus.

Certificats d'addition.

Fournereau Colas et Brémont, 5 juillet. B. 131097. Nouveau composé dit : *bernaline ou colassine* (suivant l'emploi, pour lessivage, dégraissage, teinture, etc.). — **Delamarre-Deboutville fils et Richard**, 9 juillet. — B. 136833. Procédé de teinture en bleu solide grand teint pour matières végétales et animales. — **Vaillard**, 12 juillet. B. 131740. Système de brise mariages, à combinaison de mouvements alternatifs de rotation et de translation. — **Weiss**, 16 juillet. B. 134544. Machines à découper les fils et tissus.

V. — Machines.

137548. 1^{er} juillet; **Benier et Cornu**. Moteur à gaz. — 137594. 3 juillet; **Blackhall**. Perfectionnements dans les machines à perforer le papier. — 137596. 3 juillet; **Holliau et Magnat**. Mastic paille-liège. — 137607. 5 juillet; **Boursier et Durand**. Répartiteur ou distributeur de flammes, bandes, lanières ou brins de toutes natures et provenances applicables à toutes machines. — 137614. B. (brevet anglais devant expirer le 24 juin 1894) pris le 5 juillet, par **Edwards** (les sieurs). Perfectionnements dans les appareils destinés à unir ensemble du papier et un tissu en longueurs continues, et à couper ces longueurs en feuilles. — 137618. 8 juillet; **Blanchard**. Tour universel. — 137632. 6 juillet; **Le Noir**. Automoteur mécanique. — 137634. 5 juillet; **Jarrosson frères et Boquin**. Nouveau système de débrayage automatique. — 137670. 7 juillet; **James**. Perfectionnements dans les machines pour fabriquer les cordes, câbles. — 137676. B. (brevet anglais devant expirer le 21 janvier 1894) pris le 7 juillet, par **Church**. (Perfectionnements dans les tiroirs ou valves d'écluses circulaires. — 137679. 7 juillet; **Duhamas**. Perfectionnements apportés aux machines à couper le liège et à celles pour fabriquer des bouchons en liège. — 137683. **Bordes, Labalette et Petit-Laroche**. Pistor à disque malicible et extensible destiné à être appliqué à toutes les machines en général. 137691. 8 juillet; **Nalsh**. Perfectionnements dans les machines à percer. — 137695. 8 juillet; **Vereher**. Machines à poudrer les bronzes et les couleurs. — 137698. 8 juillet; **Robinson**. Perfectionnements dans les machines à gaz. — 137723. 9 juillet; **Stoff**. Moteur à gaz ou à pétrole. — 137725. 9 juillet; **Bruder-Scherb**. Nouveau mode d'estampage. — 137736. 10 juillet; **Delaunay**. Procédés et appareils pour la fabrication mécanique des papiers et toiles de verre et d'éméri. — 137730. 10 juillet; **Brotherhood**. Perfectionnements dans les machines à comprimer l'air et autres fluides élastiques. — 137741. B. (brevet anglais devant expirer le 14 janvier 1894) pris le 17 juillet, par **Dowrance**. Perfectionnements dans les indicateurs de niveau d'eau pour chaudières à vapeur et autres usages analogues. — 137748. 9 juillet; **Bousset**. Machine à découper et à marquer, système *R. R.* — 137756. 13 juillet; **François**. Machine à coudre d'un nouveau système, faisant deux points par la même révolution. — 137789. B. (brevet anglais devant expirer le 6 juillet 1894) pris, le 12 juillet, par **Lopes**. Perfectionnement dans les excentriques pour manœuvrer les soupapes des machines à vapeur et produisant un mouvement alternatif. — 137785. 13 juillet; **Touzelin**. Moulin ou moteur à vent. — 137788. 13 juillet; **Moan**. Clou à pointe plate et tranchante, et machines employées à sa fabrication. — 137790. 13 juillet; **Havy**. Porteur élévateur continu à palettes roulantes. — 137797. 13 juillet; **Vlarné, Frings et Comp.** (Société). Dévidoir automobile pour machines à coudre.

Certificats d'addition.

Faure (les sieurs), 5 juillet. B. 131542. Bandes de fer façonnées au laminoir, propres à faciliter la confection des fers à ferrer les animaux de la race bovine. — **Stock**, 2 juillet. B. 126368. Nouveau procédé pour empêcher les incrustations dans les chaudières. — **Muré**, 3 juillet. B. 129931. Système d'outils à rainer le trou des poulies, volants, engrenages, cônes, etc., etc. — **Testud de Beauregard**, 5 juillet. B. 135089. Cycle *Testud de Beauregard*, effectué par fluides expansifs. — **Pierre**, 13 juillet. B. 131669. Système de distribution à détente variable automatique par le régulateur. — **Thabourin**, 9 juillet. B. 128168. Indicateur gradué de la longueur du point dans les machines à coudre. — **De Misschop**, 10 juillet. B. 110427. Perfectionnements aux moteurs à gaz et leur application notamment aux machines à travail intermittent. — **Simmons**, 10 juillet.

let. B. 125948. Machine à faire les boutonnières. — **Guemio**, 16 juillet. B. 131931. Nouveau système d'emploi de la vapeur comme force motrice.

VI. — Marine et Navigation.

137571. 1 juillet. **Cholat**. Système de fabrication des plaques de blindage mixtes en fer et acier. — 137592. juillet. **Wilson**. Perfectionnements dans la manière d'assujettir le blindage aux navires, aux tourelles et autres constructions analogues. — 137604. 5 juillet. **Galbran**. Système de bateaux à vapeur s'accouplant, pour navigation contre courant sur rivières et fleuves rapides, et se propulsant seuls sur canaux ou sur rivières dans le sens du courant. — 137630. 6 juillet. **Grell et Ziegler**. Système d'appareils de navigation aérienne dite : *ornithoïde*. — 137674. 7 juillet. **Figge et Tiney**. Système d'appareil de navigation dit : *hydro-remorqueur*. — 137609. 12 juillet. **Neveu**. Machine à battre les pieux dite : *sonnette à vapeur à mouton piston indépendant*, à marche automatique, de poids et course variables. — 137726. 10 juillet. **Trouellie**. Appareil dit : *scaphopode*.

Certificats d'addition.

Cholat, 3 juillet. B. 137571. Système de fabrication des plaques de blindage mixtes en fer et acier.

VII. — Travaux de construction.

137558. 1^{er} juillet. **Charpentier**. Système de flaver-tisseur d'incendie. — 137576. 3 juillet. **Weinberger**. Clôture épineuse totalement métallique. — 137583. 3 juillet. **Robert**. Nouveau système de charpente, bois et fer, à base de triangles équilatéraux superposés et mobiles pour le service des ponts militaires et civils, ainsi que toutes autres constructions. — 137648. 7 juillet. **Costil**. Système de tuiles métalliques agrafées et sans coupe. — 137652. 7 juillet. **Giorcelli**. Nouveau système des couvertures pour maisons, terrasses, etc. — 137729. 10 juillet. **Brillouin et Lavillauguet**. Appareil à délayer les matières fécales avant leur envoi dans les égouts. — 137764. 12 juillet. **Frassier**. Toiture mobile pour serres, entrepôts, etc.

Certificat d'addition.

Dalançon, 12 juillet. B. 134302. Fenêtre préservant les appartements de l'air, de l'eau et de toute humidité.

VIII. — Mines et Métallurgie.

137575. 2 juillet. **Derval**. Procédé perfectionné de fabrication de l'acier par l'adjonction aux convertisseurs *Bessemer*, de fours réservoirs spéciaux. — 137616. 5 juillet. **Schoennert Vassero et Rathu**. Procédé pour faire des trous de sondage avec agencement de moteur adapté immédiatement au-dessus de l'outil de forage, et moteur à gaz employé pour la mise en marche. — 137622. B. (brevet anglais, devant expirer le 7 janvier 1894) pris, le 6 juillet, par **Clark**. Appareils nouveaux ou perfectionnés pour enlever ou puiser l'eau ou autre liquide des mines, des tunnels et d'autres endroits semblables. — 137657. 10 juin. **Garnier** (Jules). Système mécanique de déphosphoration des minerais de fer oxydés et oligistes, du type des minerais du silurien d'Anjou et de Bretagne, par grillage, lavage ou débouillage et agglomération. — 137671. 7 juillet. **Hochstrate**. Système d'appareil à laver les minerais. — 137710. 10 juillet. **Monmay**. Moyen permettant d'utiliser le tan qui a servi à la préparation des cuirs, en mélange avec le coke, pour opérer la fusion des minerais et résidus ferrugineux à l'aide duquel ce combustible remplace une partie du coke, et au moyen duquel le point de fusion des fourneaux est continuellement à un niveau convenable. —

Certificat d'addition.

Barbier et Favel, 10 juillet. B. 127852. (Perfectionnements d'une machine à forer le rocher et les trous de mines).

IX. Matériel de l'économie domestique.

137546. 5 juillet. **Castellin-David**. Mode de construction de panneaux en fonte de fer pour persiennes en bois et en fer. — 137549. 1^{er} juillet. **Sigaudé**. Nouvelle chaise à emplois multiples. — 137568. 2 juillet. **Brady-Arnich**. Système simplifié de crémone-espagnolette. — 137581. 7 juillet. **Mallet**. Perfectionnements d'un meuble-caisse destiné aux caisses d'épargne scolaires (objet pour lequel il a pris un brevet d'invention le 24 juillet 1877). — 137584. (3 juillet). **Ruffet**. Lit articulé à usages multiples dit : *lit Robert*. — 137586. **Lebourdais**. Mécanisme pour arrêter et signaler en même temps toute tentative d'effraction à l'aide de fausse clef sur les serrures à panneton de tous modèles. — 137593. 3 juillet. **Cleuet**. Perfectionnements dans les articles de quincaillerie. — 137606. 5 juillet. **Boquet**. Affûtoir de crayons d'ardoise. — 137919. 6 juillet. **Polier, Baudier et Debry**. Paumelles se montant indifféremment à droite et à gauche. — 137623. 6 juillet. **Lehmann**. Gobelet servant à boire et à chauffer les boissons. — 137641. 9 juillet. **Milchaut et Domergue**. Fauteuil dit : *fauteuil-chemin de fer*. 137651. 7 juillet. **Boyer**. Lit-sommier à tension élastique et facultative. — 137654. 29 avril. **Moine**. Construction d'un berceau ou lit-couche d'enfants dit : *berceau du genre humain*, système *Louis Moine*. — 137659. 18 juin. **Coutlet et Donat-Magnin**. Nouveau système de ferrures pour la fermeture des portes. — 137660. 23 juin. **Chrouze**. Boîte dite : *boîte-sablier*, destinée à renfermer et à laisser sortir ensuite, à petites doses, du sel, du poivre, du sable, et spécialement du coco de Calabre, de la cérise, de la philodésie ou autres poudres de réglette. — 137663. 7 juillet. **Leroy**. Oreiller hygienique. — 137673. 7 juillet. **Molsberger**. Système de tourne-feuillets. — 136677. 7 juillet. **Vigoureux**. Système de fabrication économique des tables et sièges en fer. — 137780. 12 juillet. **Briou**. Treuil de store à arrêt automatique. — 137687. 26 juin. **Girard**. Nouveau porte-couteau

salière. — 137707. 12 juillet. **Dupont-Medienne**. Serre à timbre et de sûreté. — 137744. 13 juillet. **Grosset**. Fermeture métallique, système **Grosset**. — 137716. 9 juillet. **Pique**. Nouveau genre d'anneaux applicables aux rideaux. — 137722. 9 juillet. **Heffter** et **Schuppli**. Béquille servant à soutenir la tête de ceux qui lisent, écrivent et dessinent. — 137752. 17 juillet. **Maire** et **Mivat**. Tables d'école. — 137751. 17 juillet. **Truchot** (dame veuve). Perfectionnements aux pièges à mouches. — 137766. 12 juillet. **Rogue**. Store à barillet. — 13779. 16 juillet. **Mathieu**. Fabrication d'un article de ferronnerie et accessoires. — 137784. 19 juillet. **Colaert**. Nouveau système de lits en fer. — 137783. 13 juillet. **Gérard**. Nouveau système de tringles à recipient pour le vitrage. — 137786. 13 juillet. **Crosnier**. Nouveau système d'assemblage des pains en fer. — 137793. 13 juillet. **Tietz**. Couvert de voyage réunissant la cuiller et la fourchette.

Certificats d'addition.

Langier. 16 juillet. B. 100312. (Fermeture pour persiennes, volets, etc.

X. — Carrosserie

136359. 1^{er} juillet. **Gavitt** et **Matzger**. Système de boucles pour harnais. — 137566. 2 juillet. **Leuffgen**. Frein dans lequel la force employée pour l'arrêt est accumulée dans un ressort, de façon à faciliter ensuite le commencement de la locomotion de voitures ou de la rotation de moteurs. — 137608. 5 juillet. **Mohn**. Nouveau système de refoulement de bandages de roues. — 137631. 6 juillet. **Pillon-Trouart**. Perfectionnements dans la fabrication des roues en fer pour véhicules et instruments agricoles. — 137690. B. (brevet anglais devant expirer le 9 janvier 1894) pris le 8 juillet par **Aspinall**. Perfectionnements dans les appareils servant à contrôler, enregistrer, indiquer et à contenir les paiements ou argent reçus, spécialement pour tramways et omnibus. — 137699. 8 juillet. **Lengclée**. Système d'essieu à fusées indépendantes pour voitures de tous genres. — 137734. 10 juillet. **Richard frères** (Société). Système de brancards mobiles pour atteler des chevaux de différentes tailles, applicable à toutes sortes de voitures à deux roues. — 137750. 17 juillet. **Gonin** et **Knobloch**. Essieu à graissage extérieur. — 137784. 13 juillet. **Anderson**. Nouveau porte-étrivière à double échappement automatique.

Certificats d'addition.

Engtrom (dame). 10 juillet. B. 137076. Système d'étrille à lames flexibles et mobiles.

XI. — Arquebuserie et Artillerie

137580. 3 juillet. **Glibert** fils. Ustensile militaire destiné à remplacer le bassin, la gamelle et la gourde actuellement en usage. — 137594. juillet. **Sèches**. Perfectionnements dans les équipements militaires. — 137620. 6 juillet. **Quiek**. Perfectionnements dans le mécanisme du chargement par la culasse des canons. — 137627. 6 juillet. **Mulron d'Arcenaut**. Loquet de sûreté pour gâchette d'armes à feu. — 137707. 12 juillet. **François-Valliant** fils. Fourneau de cuisine et de chauffage militaire. — 137794. 13 juillet. **Vavasseur**. Affût perfectionné pour canon de campagne, avec courtes glissières et compresseurs hydrauliques.

Certificats d'addition.

Sèches. 3 juillet. B. 149754. Perfectionnements dans les équipements militaires. — **Lion**. 3 juillet. B. 129587. Perfectionnements dans les équipements militaires.

XII. — Instruments de précision

137547. 1^{er} juillet. **Verdière**. Nouvel instrument de pesage dit : *grue romaine*; système **Verdière**. — 137532. 1^{er} juillet. **Edoux**. Système de locomotion des observatoires. — 137535. 1^{er} juillet. **Partz**. Perfectionnements dans les lampes électriques. — 137563. 2 juillet. **Coad**. Perfectionnements dans les piles électriques. — 137569. 2 juillet. **Fuchs**. Système d'appareil télégraphique propre à l'expédition simultanée de dépêches en sens inverse. — 137587. 3 juillet. **Gaufréteau**. Avertisseur électrique de chaleur. — 137623. 6 juillet. **Bourdon** (dame veuve). Jumelle à double genouillère excentrée. — 137618. 6 juillet. **Huss** et **Wesche**. Système de balneation électrique. — 137640. 9 juillet. **Denis-Pouillet**. Régulateur électrique. — 137643. 7 juillet. **Johnson**. Perfectionnements dans les appareils employés pour les signaux téléphoniques. — 137616. 7 juillet. **Cohne**. Lampe électrique avec régulateur automatique. — 137647. 7 juillet. **De Skrivanoff**. Bouton-pile russe. — 137691. 8 juillet. **Fontaine**. Perfectionnements dans la construction et la disposition des mouvements d'horlogerie. — 137701. 8 juillet. **Simon**. Appareil dit : *éclat-fil-à-plomb*, destiné à faire du fil à plomb ordinaire un instrument de poche commode pour l'ouvrier et de la plus grande précision. — 137702. 8 juillet. **Bernard** et **Boyd**. Condenseur à surface ou appareil distillatoire à calottes lentulaires, à tubes verticaux et à condensation à l'intérieur des tubes. — 137710. 12 juillet. **Dassy**. Pararcane destiné à parer certains accidents. — 137712. 9 juillet. **Deshayes**. Nouvel échappement d'horlogerie portative. — 137743. 9 juillet. **Blanchetti**. Pendule à marche longue et régulière. — 137749. 9 juillet. **Solignac**. Système de machines productrices d'électricité, dites : *machines statiques*. — 137720. 9 juillet. **Werdermann**. Perfectionnements dans les appareils pour produire et utiliser les courants électriques et dans les lampes employées en combinaison avec ces appareils ou autres analogues. — 137744. 10 juillet. **Poseck** et **Selten**. Système de double contrôle pour appareils de précision de pesage et autres. — 137747. 10 juillet. **Chollet**.

Nouveau commutateur avertisseur électrique. — 137772. 12 juillet. **Castelain** et **Verley**. Genre d'haltère à progression insensible. — 138791. 13 juillet. **de Wreden**. Appareil électro-acoustique dénommé *phonophore*.

Certificats d'addition.

Maxant, 1^{er} juillet. B. 129442. Mouvement d'horlogerie à remontoirs et réglage invisibles à clefs inamovibles. — **Berliner**, 1^{er} juillet. B. 134181. Perfectionnements aux microphones et transmetteurs téléphoniques. — **Mignon** et **Mouart**, 3 juillet. B. 132791. Appareils échangeurs de température, condensateurs de vapeur et évaporateurs. — **Weisser**, 5 juillet. B. 133660. Nouvelle pendule à un seul appareil moteur fonctionnant. — **Nomée**, 5 juillet. B. 128378. Lampe électrique. — **Contas**, 8 juillet. B. 137195. Romaine tige creuse dite : *romaine Contas*, commençant par zéro. — **Ader**, 10 juillet. B. 135667. Système de poste-téléphonique et appareils employés à cet effet. — **Cavasier**, 12 juillet. B. 132259. Lampe à vent, à essence ou autre liquide volatil. — **Fénon** et **Garnier**, 13 juillet. B. 126790. Système de remise à l'heure dit : *système Fénon*.

XIII. — Céramique

137633. 5 juillet; **Neuvel** et **C.** Procédé nouveau pour envoyer à l'archo ou fourneau à recuire les bouteilles ou tous autres objets en verre. — 137643. 10 juillet; **Minvielle**. Similitude-cuite. — 137688. 7 juillet; **Kökenthal**. Procédé de fabrication des corps poreux en argile par une évaporation rapide de l'eau qu'ils contiennent. — 137700. 8 juillet; **Oudinot**. Vitraux à triple effet. — 137745. 9 juillet; **Brackers d'Hugo**. Nouveau système de four à gaz pour verreries et autres industries. — 137762. 12 juillet; **Haasse** et **Lange**. Appareil destiné à la fabrication des embouchures des goulots. — 137778. 17 juillet; **Treuffet**. Soufflage mécanique du verre à l'air chaud.

Certificats d'addition.

Schmerber, 5 juillet. B. 131580. Système de presse à tuiles. — **Aupégle** et **C.** (Société), 10 juillet. B. 137167. Système de moule à bouteilles.

XIV. — Arts chimiques

137534. 1^{er} juillet; **Gray**. Système d'entraînement des compositions plastiques de caoutchouc ou gutta-percha dans les moules ou matrices. — 137560. 1^{er} juillet; **Société anonyme des produits chimiques de la manufacture de Javel**. Traitement des acides goudronneux provenant de l'épuration des huiles de pétrole et de schiste. — 137563. 2 juillet; **Garry** et **Richard**. Outil dit : *décorateur Garry*, pour graines de colza et autres graines rondes. — 137582. 3 juillet; **Quiri** et **C.** (Société). Appareil germeur vertical, système **Quiri** et **C.** — 137605. 5 juillet; **François Cavallier** et **C.** (Société). Procédés d'épuration, de clarification et de filtration de la présure liquide. — 137646. 7 juillet; **Gilgoudot** et **Laprevote**. Application de moules en fonte à couler la gelatine et la colle forte. — 137644. 7 juillet; **Helthoff** et **Gruson**. Procédé perfectionné pour la production des substances explosives. — 137653. 6 mars; **Pichonnat**. Nouvelle pompe à souder. — 137655. 5 mai; **Toché** fils. Suppression totale des vapeurs acides à la sortie des chambres de plomb. — 137667. 7 juillet; **Dubreucq**. Perfectionnement dans la fabrication de l'amidon. — 137693. 8 juillet; **Hodge** (les sieurs) et **Eastick**. Méthode de décomposition des matières organiques et inorganiques. — 137705. 10 juillet; **Knab** (les sieurs). Nouvelle application industrielle des liqueurs sucrées. — 137728. 10 juillet; **Warren**. Perfectionnements dans la fabrication de l'anthracène. — 137738. 10 juillet; **Duprez** et **Vandenbroucke**. Nouveau système d'appareil dégermeur, diviseur, épierreur. — 137742. 10 juillet; **Scott**. Perfectionnements dans la fabrication et la préparation de l'amidon. — 137748. 12 juillet; **Derut**. Nouveau procédé de conservation des substances alimentaires organiques. — 137763. 12 juillet; **Richters**. Nouveau procédé pour la production de grandes quantités d'ammoniaque pendant la distillation sèche de substances azotées par l'introduction d'eau, de vapeur ou de vapeur surchauffée dans les appareils distillatoires. — 137765. 12 juillet; **Nagell**. Système de bouchage hermétique des flacons destinés à contenir du lait, des fruits conservés, etc. — 137770. 12 juillet; **Kromer**. Perfectionnements dans les fermetures à bandes métalliques, coniques et vissées. — 137771. 12 juillet; **Kromer**. Perfectionnements dans les bagues de bondes, dans les bondes pour tonneaux et dans leur ajustement. — 137777. 17 juillet; **Louasil**. Bouteilles.

Certificats d'addition.

Provins. 8 juillet. B. 133524. Nouveau mode d'addition d'eau dans la pulpe de betteraves au bac de la râpe. — **Maussion**, 28 mai. B. 131495. Préparation d'une boisson gazeuse économique. — **De Cardevac** marquis d'Havrincourt, 9 juillet. B. 137476. Extraction du salpêtre et du chlorure de potassium des résidus d'osmose. — **De Sainte-Marie**, 9 juillet. B. 124130. Machine à imprimer les marques et inscriptions sur les capsules métalliques de bouchage. — **Reihlen**, 12 juillet. B. 134416. Perfectionnements dans la vinification et l'utilisation des résidus de raisin obtenus dans le pressurage. — **Jullien**, 12 juillet. B. 133998. Procédé d'extraction directe de l'ode de fucus (varechs et goémones). — **Rasselet**, 17 juillet. B. 137326. Préparation liquide dont on imprègne les bouchons et qui empêche le coulage des vins en bouteilles.

XV. — Éclairage et Chauffage

137530. 1^{er} juillet; **De Combettes** et **Arnould**. Système d'allumoir électrique. — 137567. 2 juillet; **Perrot**. Procédé de production et d'emploi du gaz sous

pression dans tous les générateurs et appareils connus, solides ou liquides, tels que houille, bois, lignite, tourbe, huiles minérales, etc. — 137536. 1^{er} juillet; **Prat**. Application d'une lampe à huiles minérales et végétales à tous modes d'éclairage décoratif pour illuminations, tels que lampions, lanternes vénitiennes, ballons de toutes sortes et de toutes dimensions. — 137638. 7 juillet; **Chevallier** et **Lamarre**. Application de la porcelaine, dure et de tous produits céramiques quelconques à la confection d'appareils éclairés par le gaz. — 137656. 25 mai; **Lefebvre**. Perfectionnement à une brique creuse réfractaire à joints hermétiques. — 137663. 7 juillet; **Schold**. Machine à retirer les allumettes du cadre de trempage. — 137675. 7 juillet; **Stern**. Perfectionnements dans les appareils de fabrication du gaz et principalement de l'hydrogène pur. — 137678. 6 juillet; **Croizat**. Four se chauffant au charbon de bois et s'adaptant aux potagers. — 137685. 8 juillet; **Deneausse**. Nouveau système de lanterne de cheminée, dit : *système Deneausse*. — 137689. 8 juillet; **Chapal**. Poyer universel avec grille cintrée rotative, à l'usage de tous les appareils de chauffage fixes ou mobiles. — 137734. 10 juillet; **Guyon** et **Audemar** (Société). Nouvelle grille à secousses. — 137760. 16 juillet; **Wilhem**. Machine à fabriquer les mottes.

Certificats d'addition.

Lévy frères, 3 juillet. B. 135732. Poêle roulant (système irlandais), à grille amovible à dents. — **Eenech**, 12 juillet. B. 135220. Charbon économique dit : *le merveilleux*. — **Avoiron** et **Clément** (Société), 13 juillet. B. 136511. Perfectionnements aux régulateurs pour gaz. — **Delmas-Azéma**, 13 juillet. B. 135197. Bec de gaz perfectionné.

XVI. — Habillement

137561. 1^{er} juillet; **Renard frères** (Société). Genre de lisière pour la confection des chaussures. — 137592. 1^{er} juillet; **Bortree**. Perfectionnements dans les corsets. — 137564. 2 juillet; **Hainaux**. Serre-taille élastique pour vêtements. — 137580. 6 juillet; **Marinon**. Gant palmé de sauvetage. — 137585. 3 juillet; **Moreau**. Système de bouton destiné aux vêtements dits : *bouton Moreau*. — 137597. 3 juillet; **Auerbach**. Produit nouveau dit : *baleine végétale*, et ses applications. — 137612. 5 juillet; **Vergne** (dame veuve). Système de crochet pour gants, chaussures et autres articles de vêtements. — 137621. 6 juillet; **Duchesse**. Dégraissage des plumes, débris et tout objet où la plume entre sous une forme quelconque. — 137629. 6 juillet; **Durst-Wild** frères (Société). Genre de dentelle. — 137682. 12 juillet; **Moire**. Nouveau système de chaussure à corde goudronnée avec talon cuir. — 137708. 10 juillet; **Dubalde** frères. Nouveau genre de broderie d'empeignes de chaussures et principalement de sandales. — 137714. 9 juillet; **Falcimaigne** fils. Perfectionnements apportés aux godets pour parapluies, ombrelles, etc. — 137718. B. (brevet anglais devant expirer le 24 juillet 1894) pris, le 9 juillet, par **Parr**. Perfectionnements aux parapluies et ombrelles. — 137732. 10 juillet; **Flix-Marsoudet**. Perfectionnements dans la fabrication des chaussures. — 137733. 10 juillet; **Gardner**. Appareil à tendre ou déformer les chaussures pour éviter la pression sur les cors aux pieds.

Certificats d'addition.

Billet. — 1^{er} juillet. B. 108977. Genre de chaussures, bottines ou souliers-guêtres. — **Pontillon**. 8 juillet. B. 136787. — Nouveau genre de bouscle à arrêt instantané, dite *bouscle parisienne*. — **Mayet**, 10 juillet. B. 144334. Procédés de fabrication des sandales avec couture mécanique de la semelle. — **Varlot**, 10 juillet. B. 135682. Objet dit : *Ponté-Varlot*, applicable à la chaussure et à d'autres usages. **Jacquelin**, 13 juillet. B. 135300. Canne-parapluie-épée-revolver et longue-vue.

XVII. — Arts industriels

137572. 2 juillet; **Boucheron**. Genre d'émail transparent à cloisons noyées, applicable à la bijouterie et à l'orfèvrerie. — 137574. 2 juillet; **Lucas** (les sieurs) et **Lambert**. Fabrication d'étiquettes métalliques imprimées en couleurs. — 137598. 3 juillet; **Drake**. Perfectionnements apportés aux flûtes. — 137624. 6 juillet; **Howson**. Perfectionnements dans les pianos. — 137650. 7 juillet; **Plass** et **Cillins**. Mécanisme répéteur pour pianos droits et pour pianos à queue, fonctionnant sans ressorts à répétition. — 137669. 7 juillet; **Flagler**. Perfectionnements dans les procédés de transport pour produire des dessins, des peintures ou des figures sur des surfaces métalliques et autres.

Certificats d'addition.

Prat, 10 juillet. B. 135286. Système de transpositeur musical.

XVIII. — Papeterie

137557. 1^{er} juillet; **Gmelin**. Perfectionnements apportés aux appareils à couper le papier et autres matières. — 137578. 5 juillet; **Paillard**. Guide universel des acheteurs. — 137590. 3 juillet; **Blackhall**. Perfectionnement dans les machines à régler le papier. — 137647. 6 juillet; **Pouget**, ingénieur des télégraphes. Chronotachymètre ou appareil destiné à enregistrer automatiquement pour un véhicule quelconque, à l'heure précise, la vitesse et le sens de marche, le chemin parcouru et le travail fait.

Certificats d'addition.

De Colmont, 1^{er} juillet. B. 136837. Cachet de sûreté inviolable. — **Mardt**, 7 juillet. B. 134138. Nouveau procédé et appareil destinés à la reproduction des écrits, des dessins, des notes pour la musique et appelé *sans-pareil*. — **Pelletier**, **Morin** et **Millot**, 30 juin. B. 131509. Reliure dite *auto-rechur*.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX

ACTES ADMINISTRATIFS

Ministère de l'Agriculture et du Commerce.

M. Tirard, ministre de l'agriculture et du commerce, a reçu de M. Belcour, consul de France à Melbourne, commissaire général du gouvernement français à l'Exposition internationale de cette ville, la lettre suivante :

Exposition universelle de Melbourne.

Commissariat général de France.

Melbourne, le 1^{er} octobre 1880.

Monsieur le ministre.

L'exposition internationale de Melbourne a été formellement ouverte aujourd'hui par M. le marquis de Normanby, gouverneur de Victoria.

La cérémonie d'ouverture, très brillante d'ailleurs, s'est accomplie avec le plus grand ordre et a été suivie d'une visite du gouverneur à chacun des commissaires, qui avaient été priés de se rendre à l'entrée de leurs sections respectives pour y recevoir Son Excellence, accompagnée des différents gouverneurs des autres provinces de l'Australie.

Le marquis de Normanby s'est tout particulièrement arrêté chez nous, et après m'avoir prié de lui présenter les délégués et les attachés de la commission française, a bien voulu me complimenter sur l'activité que nous avions déployée pour être prêts au jour fixé.

Notre exposition est absolument prête dans son ensemble et présente un aspect décoratif très réussi et admiré par tous les visiteurs.

En fait, nos salles des soieries, de la draperie, des lainages, des bronzes, de l'horlogerie, de la céramique et de toutes les industries parisiennes, offrent un coup-d'œil remarquable. La section des beaux-arts est complètement terminée et fait le plus grand honneur à nos artistes.

En résumé, les efforts incessants que nous avons faits et qui nous ont permis d'installer en quelques semaines nos produits industriels et nos objets d'art sur un espace de plus de 8,000 mètres carrés, sont couronnés d'un premier succès qui, je l'espère, ne sera pas le seul.

J'ai tout lieu de croire qu'une connaissance plus complète du développement des ressources industrielles de la France, qui ne manquera pas d'être le résultat immédiat de notre exposition, augmentera le désir, très apparent déjà, des Australiens de nouer directement avec nous des relations commerciales aussi avantageuses pour leur pays que pour le nôtre.

Veuillez agréer les assurances du plus profond respect avec lequel j'ai l'honneur d'être, monsieur le ministre, votre très humble et très obéissant serviteur,

J. BELCOUR.

Par décret en date du 13 novembre 1880, rendu sur la proposition du ministre des postes et des télégraphes, ont été nommés membres de la commission chargée d'examiner s'il y a lieu d'établir une ligne maritime postale entre la France et la Nouvelle-Calédonie en passant par l'Australie et d'étudier les diverses questions se rattachant à ce projet :

MM. Schœlcher, sénateur.

Godin, député.

Ansault, chef de bureau au ministère des postes et des télégraphes, chargé de remplir les fonctions de secrétaire.

Par décret du Président de la République, en date du 17 novembre 1880, le chlorate de potasse destiné à la fabrication du chlorate de soude et du chlorate de baryte pourra être importé temporairement en franchise de droits, sous les conditions déterminées par l'article 5 de la loi du 5 juillet 1835.

Par décrets du Président de la République, en date du 13 novembre 1880 :

La Chambre de commerce de Nantes est autorisée à emprunter, à un taux qui n'excèdera pas 5 0/0, une somme de sept cent mille francs (700,000 fr.), nécessaire pour faire face aux dépenses d'exploitation sur les quais de la Fosse, d'Aiguillon et des constructions, au port de Nantes, de voies ferrées, de hangars et de grues fixes et mobiles.

La Chambre de commerce du Havre est autorisée à emprunter, à un taux qui n'excèdera pas 5 0/0, une

somme de quatre millions de francs (4,000,000 fr.), nécessaire pour faire face à l'engagement qu'elle a contracté vis-à-vis de l'Etat, de concourir pour une somme égale aux travaux de construction d'un canal du Havre à Tancarville.

Le ministre des travaux publics vient d'autoriser l'ouverture à l'exploitation, à partir du 22 nov. courant, de la section du chemin de fer de Mortagne à Mézidon, comprise entre Saint-Gauburge et Gacé. Cette section a une longueur de 16 kilomètres 419 mètres.

ADJUDICATIONS

Ministère de la Guerre.

MAIRIE D'AUXERRE.

Lundi 6 décembre, 1 h.

Travaux du service du génie dans la place d'Auxerre et dépendances.

MAIRIE DE LORIENT.

Mardi 7 décembre, 1 h. — Place de Lorient.

Service du Génie.

Travaux à exécuter dans les places de Lorient, Port-Louis et dépendances, pendant six années, à partir de 1881.

MAIRIE DE MEAUX.

Le samedi 11 décembre 1880, 2 h. — 3^e Corps d'armée. — Génie. — Direction d'Orléans. — Place de Meaux.

Adjudication de travaux.

MAIRIE DE LA ROCHELLE.

Samedi 11 décembre, 2 h. — Génie. — Direction de Bordeaux. — Place de La Rochelle.

Travaux à exécuter aux fortifications et bâtiments militaires de La Rochelle et dépendances.

MAIRIE DE POITIERS.

Lundi 13 décembre, 2 h.

Adjudication des travaux en ciment à effectuer par le service du génie dans les places de Poitiers et de Châtelleraut pendant les exercices 1881, 1882, 1883, 1884, 1885 et 1886.

MAIRIE DE SAINT-MARTIN.

Mardi 14 décembre, 1 h. — Direction de Bordeaux. — Place de l'île de Ré.

Adjudication des travaux à exécuter pour le service du génie, aux fortifications et aux bâtiments militaires de l'île de Ré, pendant les exercices 1881, 1882, 1883, 1884, 1885 et 1886.

MAIRIE DE SENS.

Mercredi 8 décembre, 1 h.

Travaux du service du génie dans la place de Sens et dépendances.

MAIRIE DE TOURS.

Lundi 6 décembre, 1 h. — Service du Génie. — Direction de Tours. — Place de Tours.

Adjudication des travaux à exécuter dans la place de Tours.

Ain.

Mercredi 1^{er} décembre, 2 h.

Travaux à exécuter pour l'entretien des ouvrages intéressant la navigation du Rhône et la défense des rives pendant les années 1881, 1882 et 1883, dans les départements de l'Ain, de la Haute-Savoie, de la Savoie et de l'Isère.

Charente.

Lundi 6 décembre, 1 h. — Canal de la Garonne à la Loire.

Exécution de plans cotes.

Montant, 130,333.

Somme à valoir, 29,567.

Total, 160,000.

Caut., 4,500.

Haute-Loire.

Jeu 2 décembre, 2 h.

Travaux sur routes départementales, chemins de grande communication et d'intérêt commun.

Haute-Marne.

Mercredi 8 décembre, 2 h. 1/2. — Travaux divers.

Adjudication des travaux d'engrèvement des chemins de halage du canal de la Haute-Marne, le long des biefs de Chevillon et de Bienville, et de construction de deux maisons pontières sur les territoires d'Autigny-le-Petit et de Gourzon.

Maine-et-Loire.

Samedi 4 décembre, 1 h.

Adjudication de travaux de restauration et d'agrandissement à exécuter à l'asile départemental d'aliénés de Sainte-Gemmes-sur-Loire.

Total général, 148,642 86.

Caut., 13,870.

Marne.

SOUS-PRÉFECTURE DE SAINT-MÉNÉHOULD.

Samedi 4 décembre 1880, 2 h.

Travaux du service vicinal.

Rhône.

Mercredi 1^{er} décembre, 2 h.

Travaux de routes départementales.

Seine.

MAIRIE DE VINCENNES.

Lundi 6 décembre, 2 h.

Adjudication sur soumissions cachetées des travaux d'entretien des voies urbaines et des chemins vicinaux de la commune pendant une période de cinq années, du 1^{er} janvier 1880 au 31 décembre 1886.

MAIRIE DE VITRY-SUR-SEINE.

Vendredi 10 décembre, 2 h.

Travaux de terrassements, pavage et empierrement.

Seine-et-Marne.

Le samedi 4 décembre 1880, 2 h. — Navigation de la Seine.

Exhaussement de la retenue du barrage de la Cave, situé sur les communes de Bois-le-Roi et de Chartrettes.

Vendée.

Mercredi 1^{er} décembre, 1 h. — Chemin de fer de Fontenay à Benet et de Veuille à Fontenay.

Raccordement circulaire des deux lignes et agrandissement de la gare de Fontenay.

FORMATIONS ET DISSOLUTIONS DE SOCIÉTÉS

Paris. — Formation de la Société anonyme L'UNION GÉNÉRALE DE LA PAPETERIE FRANÇAISE (fab. de sacs en papier, fab. de papeterie et de registres, impressions et commerce de papier en général), rue et impasse Vandamme, 42. — Durée : 50 ans. — Cap. : 2,000,000 fr. — Acte du 12 oct. 1880.

Paris. — Formation de la Société civile anonyme dite SYNDICAT D'ÉTUDES ÉCONOMIQUES, rue de Berlin, 16. — Durée : 20 ans. — Cap. : 50,000 fr. — Acte du 27 oct. 1880.

Paris. — Formation de la Société en nom collectif G. LANTENOIS et C^{ie}, fab. d'appareils à vapeur et de grosse chaudronnerie, boul. de la Gare, 8. — Durée : 18 ans. — Cap. : 200,000 fr. — Acte du 1^{er} nov. 1880.

Paris. — Dissolution, à partir du 31 déc. 1880, de la Société G. LIZOT et C^{ie}, nég. en châles et imprimeurs sur étoffes, rue de Mulhouse, 13, à Paris, avec usine à Chantilly (Oise). — Liquid. : M. Lizot. — Acte du 14 oct. 1880.

Paris. — Dissolution, à partir du 4 nov. 1880, de la Société E. BLONDEAU et C^{ie}, dite Nouvelles Messageries françaises, rue Pierre-Levée, 20. — Liquid. : MM. Blondeau et Desbœuf. — Acte du même jour.

Paris. — Formation de la Société en commandite S. STEFFEN-SABOURIN et C^{ie} (Amidons Brillant Cream Lessive, savons et produits chimiques), rue de Laval, 34. — Durée : 20 ans. — Cap. : 20,000 fr. dont moitié en commandite. — Acte du 30 oct. 1880.

Paris. — Modification des statuts de la SOCIÉTÉ ANONYME DE PRODUITS CHIMIQUES (établissement MALÉTRA), rue de Rivoli, 140. Annulation de conventions passées avec la Banque Européenne le 10 oct. 1879, et Maintien du capital à 8,000,000 fr. — Délib. 18 oct. 1880.

Paris. — Annulation de la Société ayant existé entre MM. DE MERITENS et V. KRESSER, GUILLAUMESEN et KRESSER (expl. de brevets et procédés de fabrication DE MERITENS. — Liquid. : M. Parent, rue de Savoie, 13. — Jug. du 13 oct. 1880.

Paris. — Formation de la Société en nom collectif POUILLON et LAURENT (corderie), rue des Lombards, 17, avec ateliers de fabrication à Montreuil-sous-Bois, rue de la Croix-Doucette, 19. — Durée : 5 ans. — Cap. : 150,000 fr. — Acte du 14 oct. 1880.

Paris. — Dissolution, à partir du 1^{er} oct. 1880, de la Société A. JOSSIER, dite ENTREPRISE GÉNÉRALE DE TRANSPORTS PAR EAU. — Liquid. : M. Jossier. — Actes des 23 et 24 oct. 1880.

Paris. — Formation de la Société en commandite A. JOSSIER dite ENTREPRISE GÉNÉRALE DES TRANSPORTS PAR EAU, boul. de la Contrescarpe, 34. — Durée : 6 ans. — Cap. : 650,000 fr. dont 310,000 fr. en commandite. — Acte du 25 oct. 1880.

Paris. — Formation de la Société anonyme dite COMPAGNIE FRANÇAISE POUR LE DESSECCHEMENT ET L'EXPLOITATION DU LAC COPAIS (Grèce), rue Lafayette, 13. — Durée : 99 ans. — Cap. : 15,000,000 de francs. — Acte du 21 oct. 1880.

Paris. — Modification du siège de la SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR L'INDUSTRIE DU GAZ, transféré de la rue de Châteaudun, 55, à l'avenue de l'Opéra, 18. — Délib. du 16 oct. 1880.

Paris. — Dissolution, à partir du 1^{er} nov. 1880, de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ COMMERCIALE, rue Cambon, 41. — Liquid. : MM. Jean Verheyden, Théodore Lesieur-Desbrière, et Paul-Luce-Hippolyte Fleury-Hérard. — Délib. du 30 oct. 1880.

Paris. — Dissolution, à partir du 10 nov. 1880, de la Société J. MAQUAIRE et NÉRINÉ, fab. de papiers peints, rue Erard, 30. — Liquid. : M. Maquaire. — Acte du même jour.

Paris. — Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR LA FABRICATION DE LA PORCELAINES (expl. d'une fab. de porcelaine à Limoges, commerce de la porcelaine en général, et achat de tous titres ou valeurs se rattachant à l'industrie de la porcelaine), rue Paradis-Poissonnière, 27. — Durée : 15 ans. — Cap. : 600,000 fr. — Acte du 15 oct. 1880.

Paris. — Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DES PRODUITS RAOUX BRAVAIS ET DES EAUX MINÉRALES NATURELLES, rue St-Georges, 8. — Durée : 50 ans. — Cap. : 6,200,000 fr. — Acte du 31 oct. 1880.

Paris. — Dissolution, à partir du 1^{er} janv. 1880, de la Société A. POULAIN et G. LECORNU, entrep. de travaux de bâtiments. — Liquid. : M. Lecornu. — Acte du 4 nov. 1880.

Paris. — Formation de la Société anonyme dite COMPAGNIE DES MINES DE PLOMB ARGENTIFÈRE DES ABÈRES (Ariège), avenue de l'Opéra, 30. — Durée : 90 ans. — Cap. : 2,500,000 fr. — Acte du 30 oct. 1880.

Paris. — Formation de la Société en commandite L. BAUDOUIN et C^{ie} (expl. de la librairie DUMAINE, rue et passage Dauphine, 30, et de l'imprimerie, rue Christine, 2. — Durée : 10 ans. — Cap. : 850,000 fr. dont 400,000 en commandite. — Acte du 3 nov. 1880.

Paris. — Formation de la Société en nom collectif E. LANDAIS et GUTTIN jeune (commerce des métaux et expl. de toutes usines s'y rattachant, rue de la Victoire, 59. — Durée : 10 ans. — Cap. : 1,090,000 fr. Acte du 26 oct. 1880.

Paris. — Formation de la SOCIÉTÉ ANONYME DES PÉTROLES DE CRIMÉE, rue du Colysée, 2. — Durée : 20 ans. — Cap. : 600,000 fr. — Acte du 28 oct. 1880.

Paris. — Formation de la Société en nom collectif HILD et FINET, fab. de cartons en feuilles et cartons façonnés, rue des Vinaigriers, 36 et 40, avec maison de dépôt rue des Deux-Portes-St-Sauveur, 26. — Durée 10 ans. — Cap. : 400,000 fr. — Acte du 4 nov. 1880.

Paris. — Formation de la Société anonyme dite SUCRERIE DE CONFLANS-JARNY (Meurthe-et-Moselle, rue Gaillon, 18. — Durée : 30 ans. — Cap. : 600,000 fr. — Acte du 4 nov. 1880.

Paris. — Formation de la Société en nom collectif BELL, BOUDIER et HUREZ (achat de terrains et édification de constructions à l'angle des rues de Montreuil et des Boulets et rue du faubourg Saint-Antoine), avenue Parmentier, 98. — Durée : 5 ans. — Acte du 6 nov. 1880.

Paris. — Formation de la Société anonyme des MINES ET RAFFINERIES DE SOUFRE DES ROMAGNES (Italie), rue du faub. Poissonnière, 123. — Durée indéterminée. — Cap. : 1,500,000 fr. — Acte du 6 nov. 1880.

Paris. — Formation de la SOCIÉTÉ ANONYME DE PUBLICATIONS (expl. de journaux politiques et autres publications), rue Coq-Héron, 5. — Durée : 5 ans. — Cap. : 292,000 francs. — Acte du 10 nov. 1880.

Paris. — Formation de la Société en nom collectif ANTHONY, ALLÈGRE et TAULET, fab. de lits-sommiers, sommiers, système spécial à lames d'acier, etc., cours de Vincennes, 24. — Durée : 10 ans. — Cap. : 120,000 fr. — Acte du 10 nov. 1880.

Alger. — Formation de la SOCIÉTÉ ANONYME DES MINOTERIES ALGÉRIENNES (système CARR). — Durée : 20 ans. — Cap. : 1,500,000 francs. — Acte du 6 oct. 1880.

Bordeaux. — Formation de la Société en nom collectif LÉMONON et VESSILIER (expl. d'une scierie et commerce de bois), à Arcachon. — Acte du 1^{er} oct. 1880.

Bordeaux. — Formation de la Société anonyme par actions dite COMPAGNIE BORDELAISE DE NAVIGATION A VAPEUR (expl. d'une ligne de vapeurs régulières entre Bordeaux et New-York), cours du Chapeau-Rouge, 18. — Durée : 20 ans. — Cap. : 3 millions fr. — Acte du 12 oct. 1880.

Grenoble. — Modification des statuts et Prorogation du 1^{er} janvier 1889 au 31 décembre 1909 de la Société en nom collectif VICAT ET C^{ie}, fab. de ciments. — Acte du 8 oct. 1880.

Limoges. — Dissolution à partir du 1^{er} octobre 1880, de la Société F. ARRAGON, L. BARJAUD DE LAFONT ET C^{ie}, fab. de porcelaine, au Mas-Rome. — Liquid. : M. Barjaud de Lafont fils. — Acte du même jour.

Le Havre. — Transformation en Société anonyme libre et Modification aux statuts de la COMPAGNIE HAVRAISE DE MAGASINS PUBLICS ET DE MAGASINS GÉNÉRAUX (expl. desdits magasins). — Durée : 30 ans. — Cap. : 4,500,000 fr. — Délib. du 16 juillet 1880 et acte du 14 oct. suivant.

Lyon. — Dissolution, à partir du 15 oct. 1880, de la Société P. DELAVALLÉ ET C^{ie} fab. des acides azotiques et autres produits chimiques, cours Perrache, 2. — Liquid. : M. Coste père. — Acte du 22 oct. 1880.

Rochechouart. — Formation de la Société en nom collectif L. VIGNERIE ET C^{ie} (papier de paille), à Saint-Junien. — Durée : 6 ans et 5 mois. — Cap. : 450,000 fr. — Acte du 9 mai 1889.

Saint-Omer. — Modification de la COMPAGNIE ROULLÈRE ANONYME DE LA LYS SUPÉRIEURE, dite DE FLÉCHINELLE, dont le capital est porté à 3,500,000 fr. — Délib. du 20 avril et acte du 21 sept. 1880.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

France.

Charbon. — La température dont nous jouissons depuis quelque temps n'a pas occasionné de ralentissement dans les expéditions de charbon ; les frets de Belgique et du Nord vers Paris sont très élevés. Les marchands de charbon de la capitale ne voient pas d'un bon œil la Compagnie d'Anzin s'établir à côté d'eux et vendre en détail directement aux petits consommateurs. M. Dehaynin et ses confrères oublient trop qu'ils ont abusé de la situation pendant les trois dernières années en pesant d'une manière exagérée sur les prix du charbon aux mines, alors qu'à Paris, ils maintenaient les mêmes prix que dans les bonnes années et réalisaient de gros bénéfices. La consommation n'a qu'à gagner à voir l'exemple d'Anzin suivi par d'autres charbonnages.

Le charbon, premier objet de consommation, matière indispensable à l'industrie et qui seul est accessible aux ménages pauvres, paie à Paris des droits d'entrée exceptionnellement élevés 7 fr. par tonne ; il serait temps qu'on pensât au dégrèvement de ce combustible imposé de 50 0/0 de sa valeur au lieu de production.

Dans la Loire comme dans le Gard où l'industrie métallurgique marche à plein, les expéditions de charbon sont actives et les prix bien tenus.

Fonte et fer. — Le marché métallurgique du Nord impressionné par celui de Belgique ne paraît pas encore reprendre confiance dans une amélioration de la situation ; les prix semblent fléchir encore, surtout pour les fortes commandes à long terme. Et cependant à l'encontre des forges belges dont les commandes s'épuisent, les forges françaises sont bien fournies et ont du travail assuré pour un assez long temps.

Les gros marchands de Paris, les gros consommateurs retiennent leurs ordres dans l'espoir de prix encore plus favorables. Ils se trompent si les producteurs savent être fermes. Nous ne voyons pas les raisons qui nous ramèneraient aux prix désastreux de 1879, car la consommation est partout croissante.

Si nous considérons la consommation de Paris, nous constatons, pour les neuf premiers mois de 1880, une augmentation de plus de 20 0/0 dans la consommation du fer pour construction, et quoique le dernier trimestre montre une faible diminution sur les deux premiers de cette année, nous ne doutons pas que 1881 ne prépare une nouvelle augmentation en raison des constructions nombreuses en projet.

Voici les chiffres de la consommation de Paris suivant l'Ancre :

	Tonnes.	
Fers : 6 premiers mois 1880..	20.904	Période 9 mois.
3 ^e trimestre	12.149	33.053
6 premiers mois 1879..	14.319	0 "
3 ^e trimestre	12.946	27.486

Différence en faveur de 1880 t. 5.867

Pour la fonte, il y a augmentation de 4,918 tonnes en 1880.

Le marché international est, à la vérité, très concurrencé et nous voyons les producteurs des divers pays d'Europe s'y exercer au jeu fatal qu'on pourrait caractériser : *A qui perd gagne !* Les prix faits aux chemins de fer de la Haute-Italie ne prouvent, en somme, qu'une chose, c'est que les maîtres de forge qui ont exagéré dans certaines contrées leurs moyens de fabrication pour la consommation courante, recherchent dans une production en masse un prix de revient réduit leur permettant un prix de vente plus réduit encore.

Quel bénéfice peuvent faire les usines qui comme Bochum, offrent les rails Bessemer à fr. 159 à Gènes ? nous le cherchons.

Sans rappeler la déclaration récente du Directeur général de Bochum à ses actionnaires auxquels il faisait entrevoir 2 0/0 de dividende pour 1881, nous considérons que le prix de fr. 159 constitue Bochum en perte. Il est intéressant de rapprocher les prix des divers concurrents :

	La tonne de rail d'acier.
Acierie de Bochum, franco Gènes fr.	158.80
Seraing (Cockerill) ..	163.20
(Bolekow-Vaughan et C ^{ie} ..	164. »
Stenano (Vienne) ..	175. »
Forges autrichiennes ..	199. »

Bochum n'est certes pas dans des conditions à produire meilleur marché que Vaughan et C^{ie}, puisque cette aciérie tire majeure partie de ses minerais d'Algérie et d'Espagne. Aussi en raison de frais de transport et de frets s'élevant à fr. 20 au minimum de Bochum à Gènes, sommes-nous d'avis que cette livraison ne laissera aucun bénéfice. Nous n'estimons pas le prix de revient de fabrication de Bochum à moins de 140 fr. par tonne.

Dans la Meurthe-et-Moselle, la fonte est bien demandée et les groupes de Longwy et de Nancy ont assuré une forte partie de la production du 1^{er} semestre 1881 aux prix de fr. 55 à 56 pour l'affinage et 75 à 76 pour le moulage.

Le canal de Longwy à Mouzon, qui est à l'ordre du jour, permettra un nouveau développement au groupe de Longwy qui produit déjà plus de 200,000 tonnes de fonte et près de 700,000 tonnes de minerai. Il apportera une économie de 2 fr. à la tonne de coke provenance de Belgique et autant pour la fonte expédiée vers le Nord. La Compagnie de Châtillon-Commentry a décidé la construction de hauts-fourneaux à Villerupt.

Allemagne. — Charbon. — Les bassins de Westphalie, de Silésie et de Sarrebrück tiennent leurs prix de plus en plus fermes avec tendance à la hausse et cela malgré une augmentation qui a été :

9 premiers mois 1880 — houille et coke	1.742.000 tonnes
— Lignite	2.281.000 —
— 1879 — houille et coke	1.584.000 tonnes
— Lignite	2.046.000 —

Dans le bassin Westphalien que nous suivons plus particulièrement, parce qu'il concurrence le Nord de la France et la Belgique, les prix sont en hausse sérieuse pour le charbon et le coke en raison de la demande importante de la métallurgie. Les expéditions d'octobre ont été plus fortes que jamais, 7 0/0 pour la première quinzaine de 1880 de plus qu'en 1879. Pendant la 2^e quinzaine d'octobre, l'expédition a atteint 867.000 tonnes. Cela fait supposer que la production de 1880 surpassera d'environ 1.800.000 tonnes celle de 1879.

La Westphalie est bientôt à son plein de production ; que la Belgique s'en effraie moins et tienne mieux ses prix sur les points où ces deux pays se heurtent.

On cote à Essen — Bourse du 15 novembre.

Charbon gras	Charbon ramblant à gaz
Gaillette..... fr. 8 75 à 10 60	fr. 9 40 à 11 25
Gaillette lavée.... fr. 10 » à 11 40	fr. 10 » à 11 40
Tout venant..... fr. 6 25 à 7 85	fr. 7 50 à 8 75
Coke..... fr. 11 25 à 13 25	

Fonte et fer. — L'activité métallurgique a été très grande pendant les neuf premiers mois de l'année, comme le montrent les chiffres suivants concernant la Westphalie.

Production du district de Dortmund.

	1878 12 mois	1879 12 mois	1880 9 mois
Fonte..... tonnes	651.000	619.000	600.500
Fer soudé.....	452.000	459.000	375.000
Fer fondu acier..	480.000	489.000	492.900

L'augmentation, on le voit, ne serait pas, pour l'acier, inférieure à 170.000 tonnes en faveur de 1880 si la même activité se maintenait jusqu'à la fin de l'année.

Les aciéries s'assurent l'avenir par de grands sacrifices de prix comme on l'a vu pour la livraison de 30.000 tonnes à la Haute-Italie. Pareils prix avaient

été acceptés pour une forte livraison à l'Amérique. Il est curieux de rapprocher du prix de 159 francs ceux que Bochum demande aux chemins de fer indigènes.

Pour une livraison au chemin de fer Bergisch-Markisch, cette aciérie offrait récemment les rails au prix de 201 francs, soit par tonne à l'usine à 42 francs de plus que rendu à Gènes.

La Bourse de Dusseldorf du 15 novembre cote :

Fonte Spiegel.....	fr. 92 50 97 50
— Bessemer.....	87 50
— blanche 1.....	68 71
— — 2.....	65 68
Fer marchand.....	148 150
Tôle de chaudière.....	238 50
Toles de construction.....	212 50

Belgique. — **Charbon.** — Les stocks des divers bassins sont complètement épuisés. A Liège on maintient les mêmes prix que pendant la dernière quinzaine, le tout venant livré à l'industrie 11.50 à 12.50.

Le coke bien demandé hausse de 1 franc à Liège comme à Charleroi. L'établissement d'aciéries dans le Luxembourg et l'Est de la France va contribuer à la consommation et à une plus forte demande de ce combustible qui ne peut être satisfaite que par la Belgique et la Westphalie.

Fonte et fer. — Le prix actuel de la fonte indigène, 54 à 55 francs, n'étant plus rémunérateur a entraîné la mise hors feu de plusieurs hauts-fourneaux.

Les laminoirs, en général mal pourvus de commandes, ne pensent pas à relever leurs prix. On cote toujours le fer marchand 12 francs les 100 kilog avec écart d'un franc par n°.

Les tôles sont plus offertes et tout le marché accuse de la faiblesse.

Les ateliers de construction sont mieux pourvus de commandes que les laminoirs, grâce aux dernières adjudications de l'Etat. Ils cherchent néanmoins à s'assurer un plus long avenir par des commandes à l'étranger; ainsi, la métallurgie négocierait avec la maison Guin la livraison d'une partie du matériel de la ligne de Saint-Louis à Dakar dont elle est concessionnaire.

Grande-Bretagne. — **Charbon.** — Sur le marché de Londres, même prix que la quinzaine dernière. En Écosse, à Newcastle, la demande en charbon domestique et charbon industriel est très active, les prix sont fermes avec tendance à la hausse.

L'exportation du charbon augmente toujours surtout vers la France. Elle a été la suivante pendant les 10 premiers mois des 3 dernières années.

Mois d'Octobre	1878	1879	1880
Tonnes	1.311.000	1.471.000	1.670.000
10 premier mois	1878	1879	1880
Tonnes	13.259.000	13.732.000	15.682.000

Vers la France l'exportation a été :

Mois d'Octobre	1878	1879	1880
Tonnes	267.000	296.000	313.000
10 premiers mois	1878	1879	1880
Tonnes	2.554.000	2.719.000	3.030.000

En présence de pareils chiffres, nous regardons qu'il y a lieu à fermeté des prix sinon à hausse dans l'avenir.

Les quantités de charbon chargées par les vaisseaux faisant le commerce extérieur ont aussi augmenté, ce qui dénote une plus grande activité du trafic général que pendant les années précédentes.

Fonte et Fer. — En Écosse, le nombre des hauts-fourneaux en feu est toujours très élevé. Fin octobre 1880, 119 contre 95 en feu en 1879.

Les stocks sont les suivants :

Fin octobre 1880, 476.400 tonnes, contre 356.000 tonnes en 1879. Les warrants sont en hausse de 1 schilling 51.10 à 52, ce que l'on attribue à des demandes importantes d'Amérique qui ont engagé les baissiers à prendre position à la hausse.

Dans le Cleveland où les stocks sont peu élevés la situation est meilleure qu'en Écosse, les prix sont en hausse. Les conditions de la production comparées à celles de 1879 sont les suivantes :

Production d'octobre 1880, 196.260 tonnes au lieu de 214.000 tonnes en 1879, diminution 8.000 tonnes.

Les stocks sont en 1880, 298.000 tonnes contre 283.600 tonnes en 1879; on le voit, l'augmentation est moindre qu'en Écosse.

La fonte n° 2 se cote 39.9 à 40 1/2 sch.

Le fer en barres 5, 12, 6.

La tôle de navire, 6, 12, 6, à 6, 15.

L'exportation des 10 premiers mois de l'année est bien plus élevée que celle de l'année précédente, toutefois celle d'octobre spécialement est inférieure à

celle de 1879, comme le montrent les chiffres suivants :

10 premiers mois	1878	1879	1880
Fonte, Tonnes	781.000	1.029.000	1.450.000
Mois d'octobre	89.600	184.000	118.000

Cette diminution est sans doute accidentelle.

Le marché général est, en général, plus ferme depuis une quinzaine.

États-Unis. — L'activité de la métallurgie est grande en Amérique; le nombre des hauts-fourneaux en feu qui était de 380 au 1^{er} janvier atteignait 424 au 1^{er} octobre.

Toutes les forges de Pensylvanie sont tellement surchargées de travail qu'elles refusent les ordres à exécuter immédiatement.

On cote à New-York la fonte anglaise 90 fr.; les vieux rails, quelque peu délaissés, n'atteignent que 128 fr. La rail d'acier se cote toujours 60 dollars et beaucoup de grandes Compagnies de chemin de fer s'adressent de préférence à l'étranger pour les commandes de 1881.

L'introduction du rail d'acier au lieu de fer se généralise sur les lignes américaines; on a calculé que l'économie annuelle résultant de l'emploi de l'acier sur le réseau américain qui atteindra bientôt 100.000 kil., ne serait pas moins de 100.000.000 fr. du fait de la plus grande durée, de la moindre maintenance pour le remplacement et des intérêts des sommes dépensées. On en conclut un abaissement du prix des transports dans l'avenir et de plus gros dividendes aux actions de chemin de fer.

Paris, 25 novembre 1880.

MOXIN.

MÉTAUX.

Fers et Tôles.

Fers laminés, n° 2 (4^e classe) :

1^{re} classe, les 100 kilog..... 18 .. à ..
Pour les autres classes, écart de 4 fr. entre chacune.

Fers spéciaux (7 classes)

1^{re} classe, les 100 kilog..... 20 .. à 21 ..
Pour les autres classes, écart de 4 fr. entre chacune.

Grosses tôles puddlées, qualité chaudière, 3 m/m et au-dessus..... 29 .. à 30 ..

Fonte.

Colonnes pleines ordinaires..... 21 .. à 22 ..
Tuyaux unis..... 26 ..

Cuivre.

Cuivre rouge en planches..... 200 ..
Cuivre jaune en planches et fils..... 180 ..

Étain.

Étain Banca en lingots (100 kil.)..... 260 ..
— Anglais..... 250 ..
— Détroits..... 210 ..

Plombs.

En tuyaux et lames (100 kil.) (oct. n. c.)
cours officiel..... 50 ..
Plomb brut..... 42 ..
Vieux plomb (échange)..... 34 ..

Zinc.

Zinc brut de Silésie (100 kil.) en gare au Havre..... 56 ..
Zinc laminé (100 kil.) (cours officiel)..... 60 ..
Vieux zinc (échange)..... 32 ..

Bronzes phosphoreux Gallemin.

En lingots marqués Ph. G. G..... 215 .. à 300 ..
En pièces moulées planches et fils..... 295 .. à 300 ..

BOURSE DES VALEURS INDUSTRIELLES

A l'entrée de l'hiver, les valeurs charbonnages sont en général mieux tenues, et les transactions plus nombreuses; nous constatons néanmoins une nouvelle faiblesse des cours pendant la dernière quinzaine. Anzin, en raison des effets de la grève, a perdu 250 fr., Courrières 985 fr., Dourges 102 fr. A l'exception de Bruay qui a regagné 200 fr., tous les cours du Nord et du Pas-de-Calais ont subi une dépréciation. Il en est de même pour les charbonnages de la Loire. Par contre les valeurs métallurgiques sont presque toutes en hausse légère, le Creusot passe même de 902 à 970. En présence du fléchissement général des prix de vente des fers et des aciers, nous nous expliquons mal cet engouement; nous comprendrions mieux une fermeté des charbonnages.

Les mines métalliques sont en général plus faibles, ce qui explique la baisse des prix des métaux.

Les cours des Eaux, du Gaz varient peu; ces va-

leurs se tiennent d'autant mieux qu'elles sont dans de bons portefeuilles.

Les Tramways ont fait un saut brusque de 15 fr. pour le Nord et de 55 fr. pour le Sud, en raison de la fusion de ces Compagnies avec celle des Omnibus. Le Suez qui voit ses recettes augmenter hausse, mais ne va-t-on pas trop loin ?

On annonce la souscription du Panama; sera-t-elle plus heureuse que la première ? Nous l'espérons.

25 novembre 1880.

BOURSE DES VALEURS INDUSTRIELLES

Pair	Retenu de dernier exercice.	Cours moyen de l'exercice précédent.	Dernier cours
Transports par terre.			
500	30 ..	605 ..	Voit. à Paris, j. 7/80... 600 ..
"	25 ..	225 ..	— act. de j. 7/83... 210 ..
500	16 50	1230 ..	Omnibus de Paris, j. 7/80... 1505 ..
"	35 ..	...	— act. de j. 7/79... 925 ..
500	...	130 ..	Tramw. Nord Paris, j. 7/80... 450 ..
500	Neant	232 50	— C ^e Générale, j. 7/76... 240 ..
500	7 50	227 50	— C ^e dep. du Nord, j. 4/78... 220 ..
500	Neant	410 ..	Tramways Sud Paris, j. 7/80... 182 50
Transports par eau.			
500	30 ..	597 50	Comp. transatl. j. 7/80... 597 50
500	35 ..	745 ..	Messag. marit. j. 7/80... 738 75
500	25 ..	517 50	Fraissinet et C ^e , j. 7/80... 528 75
500	50 ..	842 50	Transp. mar. (S. G.), j. 5/80... 827 50
500	50 ..	970 ..	Navigation mixte, j. 10/80... 962 50
500	25 ..	200 ..	Valeury fr. et fils, j. 4/80... ..
500	30 ..	625 ..	Bateaux-Omnibus, j. 5/80... 600 ..
Canaux.			
500	29 87	1252 50	Canal de Suez, j. 7/80... 1305 ..
500	34 47	790 ..	— Délégations, j. 7/80... 825 ..
...	...	...	— Part fondateur..... ..
Mines.			
500	60 ..	1095 ..	Mallidano, j. 2/80... 1020 ..
500	60 ..	1440 ..	Mokta-el-Hadid, j. 5/80... 1430 ..
200	...	...	Huelva (cap.), j. 6/80... ..
"	...	...	— jouissance j. 6/80... ..
...	15 ..	303 ..	Vieille-Montagne, j. 5/80... 295 ..
500	50 ..	850 ..	Laurium, j. 7/80... 877 50
Charbonnages.			
"	360 ..	...	Aniche, j. 9/80... 15500 ..
"	140 ..	5475 ..	Anzin 4/28800* j. 5/80... 5100 ..
500	36 ..	...	Belmez, j. 7/80... 740 ..
400	45 ..	996 66	Blanzy, j. 2/79... ..
500	30 ..	625 ..	Bouches-du-Rhône, j. 7/80... 625 ..
400	220 ..	...	Bruay, j. 8/80... 9800 ..
"	23200	1698 75	Bully-Grenay, j. 5/80... 1650 ..
80	80 ..	...	Carmaux, j. 5/80... 4918 ..
500	25 ..	...	Carvin, j. 8/80... 1490 ..
300	700 ..	...	Courrières, j. 7/80... 279 75
"	25 ..	3000 ..	Douchy, j. 7/80... 3100 ..
1000	175 ..	...	Dourges, j. 5/80... 838 75
2500	...	1400 ..	Epinau, j. 5/80... 1425 ..
3000	120 ..	...	Escarpelle, j. 8/80... 5330 ..
1000	...	...	Ferfay, j. 8/80, ancienne... 80 ..
1000	50 ..	...	— j. 9/80, nouvelle... 300 ..
24000	100 ..	2847 50	Grand-Combe, j. 7/80... 2980 ..
1000	...	...	Lens, j. 7/80... 26500 ..
"	10 ..	280 50	Loire, j. 4/80... 285 ..
"	845 36	...	Marles, j. 5/80... 14700 ..
"	42 50	900 ..	Montaubert, j. 4/80... 995 ..
"	...	59 50	Rive de Gier, j. 10/77... 58 ..
1000	72 ..	1766 05	Roche la M., j. 9/80... 1775 ..
"	10 ..	280 ..	Saint-Etienne, j. 4/80... 288 50
1000	600 ..	20500 ..	Vicoigne-Neuix, j. 5/80... 20400 ..
375	12 50	344 ..	Dahlbusch, j. 4/80... 452 ..
750	45 ..	...	Gel-enkirehen, j. 7/80... 955 ..
...	...	3125 ..	Hugo, 4/1000... 3750 ..
...	...	1125 ..	Mont-Cenis, 4/1000... 1125 ..
Sociétés métallurgiques.			
500	Neant.	300 ..	Caill et C ^e , j. 7/75... 303 75
1/25000	40 ..	952 50	Comenbury, j. 45/79... 976 25
"	40 ..	905 ..	Creusot, j. 7/80... 970 ..
1/70000	12 50	352 50	Denain-Anzin... 360 ..
500	40 ..	1025 ..	Firminy (Acier), j. 5/80... 955 ..
500	30 ..	643 75	Fives-Lille, j. 5/80... 615 ..
500	18 ..	525 ..	Fourchambault, j. 4/80... 510 ..
500	10 ..	517 50	Horme, j. 6/80... 580 ..
5000/42	50 ..	500 ..	Mar. et ch. fer, j. 12/79... 508 75
1/16000	25 ..	492 75	Chant. Méditer j. 5/80... 495 ..
500	10 ..	303 ..	Terre-Noire, j. 7/80... 305 ..
Sociétés immobilières.			
500	635 ..	690 ..	Docks de Marseille, j. 5/80... 675 ..
500	Neant	20 ..	Comp. Immobilière, Paris 49 50
500	28 50	560 ..	Mag. gen. Paris, j. 4/80... 556 25
Gaz.			
250	65 50	1300 ..	Gaz parisien, j. 10/80... 1350 ..
"	53 ..	1060 ..	Gaz act. de j. 4/8... 1070 ..
500	42 50	840 ..	Lebon, j. 10/80... 880 ..
500	15 ..	310 ..	Hugon, j. 4/80... 330 ..
"	56 ..	1500 ..	Lyon j. 5/80... 1465 ..
500	50 ..	1180 ..	Madrid, j. 1/80... ..
600	78 35	...	Marseille, j. 10/80... 683 ..
...	...	...	Electricité Jablochhoff... 455 ..
Filatures.			
500	21 65	450 ..	C ^e de l'Ind. lin., j. 4/79... 440 ..
500	25 ..	...	Mabery (Somme), j. 9/77... ..
Divers.			
500	64 ..	1830 ..	C ^e gen. Eaux, j. 7/80... 1850 ..
530	122 93	2800 ..	Eaux de Vichy, j. 3/80... 3000 ..
500	60 ..	1430 ..	Salins du Midi, j. 3/80... 1430 ..
500	Neant.	370 ..	Allumettes chim., j. 4/75... 367 50
500	31 25	705 50	Richer-Lesage, j. 4/79... 740 ..
500	...	315 ..	Comp. Par. de Vid. et Eng. 320 00

Pour tous les articles non signés :
Le Directeur-Gérant : AUG. DOUMERG.

IMPRIMERIE CENTRALE DES CHEMINS DE FER. — A. CHAIX ET C^e
RUE DE BOURG, 20, A PARIS. — 22202-0.

LE GÉNIE CIVIL

REVUE GÉNÉRALE DES INDUSTRIES FRANÇAISES & ÉTRANGÈRES

SOMMAIRE. — I. La déphosphoration au Congrès métallurgique de Dusseldorf (*fin*), par M. POURCEL. — Chemins de fer de montagnes à ascenseurs hydrauliques et pentes, par M. Gaston STIEGLER. — Étude sur les Appareils producteurs du mouvement variable, employés dans les banes à broches, pour lin et étoupes (*suite*), par MM. ALF. RENOARD fils et P. GOGUEL. — Hygiène publique: Les Odeurs de Rome, par M. Emile MULLER. — Concours pour un nouveau pont sur le Douro, à Porto. — Le Comité consultatif des chemins de fer.

INFORMATIONS. — Conservatoire des Arts et Métiers. — Société d'encouragement pour l'industrie nationale. — Association polytechnique. — Concours de l'Académie des Sciences morales et politiques. — Exposition universelle de Melbourne. — Exposition internationale d'électricité.

CORRESPONDANCE.

PLANCHES: Chemins de fer de montagnes à ascenseurs hydrauliques et pentes. — Planche IX: Plan d'ensemble. — Planche X: Détails des ascenseurs.

CHRONIQUE. — Durée des rails d'acier. — Nouvelle lampe électrique. — De l'état sanitaire des mécaniciens de chemins de fer. — Nul n'est prophète dans son pays. — L'observatoire de Nice. — Le fer dans le vin. — Tunnel du Mont-Blanc.

COMPTE-RENDU DES SOCIÉTÉS SAVANTES. — Académie des sciences. — Société des Ingénieurs civils, par M. CHAUVEAU. — Société des Ingénieurs et Architectes de Vienne.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE. — Le Bulletin du ministère des travaux publics. — Livres récemment parus.

II. — REVUE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Chronique de l'invention, par M. CH. THIRION. — Jurisprudence française et étrangère par M. A. RENDU. — Législation. — Brevets d'invention.

III. — DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX. — Actes administratifs. — Adjudications. — Formations et dissolutions de Sociétés. — Bulletin commercial. — Bourse des valeurs industrielles.

LA DÉPHOSPHORATION AU CONGRÈS MÉTALLURGIQUE DE DUSSELDORF

ÉTAT DE LA QUESTION (Fin¹)

M. Massenez, directeur de Hörde, dans une communication très intéressante, explique les avantages que présente la déphosphoration pour cette partie de l'Allemagne, où abondent les minerais phosphoreux et où les minerais purs doivent, pour la plupart, venir à grands frais de l'étranger.

A Hörde, la fonte traitée renferme :

Silicium	0,5 à 0,9
Phosphore	1,5 à 2

C'est une *fonte blanche*, tandis que jusqu'ici c'était une *fonte grise très siliceuse* que l'on avait employée pour la déphosphoration Thomas.

En moyenne, les opérations citées par M. Massenez étaient faites avec :

Fonte blanche de Hörde	21
Fonte grise de Hörde	20
Fonte blanche de Luxembourg	39
Ribbons d'acier	12
Spiegeleisen	6,5
Ferro-manganèse	1,5

100

et avec 17,2 0/0 de chaux ajoutée, on obtenait 81,5 d'acier et 19,3 de scories.

Le métal obtenu était généralement doux et variait, comme composition entre les limites suivantes :

Carbone	0,200 à 0,275
Manganèse	0,460 à 0,581
Phosphore	0,009 à 0,027
Soufre	0,065 à 0,075
Silicium	Traces seulement.

Quant à la scorie elle renfermait en moyenne :

Silice	11,46
Acide phosphorique	9,63
Chaux	49,57
Fer	3,5
Manganèse	5,8

Si, d'un autre côté, nous tenons compte de la composition des fontes employées, qui oscillait entre :

Silicium	0,66 à 0,83
Carbone	2,83 à 3,05
Manganèse	0,41 à 0,52
Phosphore	1,28 à 1,37
Soufre	0,29 à 0,33

nous voyons qu'avec des fontes moyennement phosphoreuses, on a obtenu un métal doux très déphosphoré et convenablement désulfuré.

M. Massenez affirme que l'on peut aussi obtenir du métal dur, mais il n'en donne pas d'exemple.

Pour obtenir avec des fontes aussi sulfureuses de l'acier dur, il serait difficile de réussir, à cause de la prolongation de souf-

frage, qui introduit une grande quantité de peroxyde de fer dans le bain. Il semble donc résulter de cette communication de M. Massenez qu'il faut, pour réussir, *peu de soufre et une certaine proportion de manganèse*. La formule de la fonte la plus convenable serait donc :

Phosphore	0,75 à 1,50 0/0
Soufre	0,10
Manganèse	2
Silicium	moins de 1

L'élimination du soufre devrait avoir lieu, au haut-fourneau, par une allure calcaire et la présence du manganèse, ce qui du même coup restreint considérablement la valeur du silicium.

Les autres conditions pour réussir sont, d'après M. Massenez :

1° Que la fonte soit introduite dans le convertisseur à la plus haute température possible ;

2° Que la chaux destinée aux additions soit exempte d'eau, calcinée à outrance et portée au rouge intense au moment de l'emploi ;

3° Que les manœuvres et les manipulations soient promptes, et que l'opération soit menée rapidement, avec beaucoup de vent soufflé à haute pression par de nombreuses tuyères.

Quant à la question économique, le prix de revient comparé du procédé basique, M. Massenez ne donne rien et il pense que les éléments font encore défaut pour établir une comparaison sérieuse avec le procédé ordinaire.

A côté de cette communication faite par l'usine de Hörde, il faut faire ressortir que l'opération à laquelle a assisté l'*Iron and Steel Institute*, dans cette même usine, ne ressemble pas à celles qui sont citées en exemple.

La fonte traitée, qui résulte d'un mélange de différentes fontes fondues au cubilot (pour la double raison qu'on obtient ainsi la composition que l'on veut, et que d'ailleurs les hauts-fourneaux sont à 1,200 ou 1,500 mètres de là), donnent à l'analyse :

Silicium	0,652
Manganèse	1,332
Phosphore	1,453
Soufre	0,185

Le troisième et dernier échantillon de métal, pris après un sursoufflage de trois minutes au quart, renferme :

Manganèse	0,160
Phosphore	0,098

On fait écouler dans la fosse la majeure partie de la scorie, ce qui n'est pas une opération très commode, et on ajoute 9 0/0 de spiegeleisen à 16 0/0 de manganèse. La réaction est très vive. Le métal, qui roche beaucoup est coulé en source, à raison de quatre lingots à la fois. Il a la composition suivante :

Manganèse	0,560
Carbone	0,295
Phosphore	0,137
Soufre	0,065

Malgré les précautions prises pour empêcher la réintégration du phosphore, le résultat laisse encore à désirer.

Voici quelques renseignements sur une autre coulée faite à Hörde, quelques mois auparavant en présence de visiteurs.

(1) Voir le n° 2.

	Fonte	Acier avant spiegel	Acier après spiegel
Manganèse	1,443	»	»
Phosphore	1,384	0,081	0,135
Carbone	»	0,100	0,205

On produit donc toujours de l'acier doux, et cependant il y a une certaine réintégration du phosphore, qui deviendrait peut-être une impossibilité, si on voulait faire plus dur.

Un métal à 0,4, à 0,5 de carbone semble difficile à réaliser. Si on déphosphore très complètement, on arrive, par le sursoufflage, à introduire beaucoup d'oxyde de fer en dissolution dans le bain, mais alors on est obligé d'ajouter beaucoup de spiegel, ce qui produit un bouillonnement intense et réduit une grande quantité de phosphore. Pour tourner la difficulté, il faut traiter une fonte très manganésée. Le manganèse s'oxyde très régulièrement pendant l'opération, et il en reste, à la fin, d'autant plus, que la fonte en contenait primitivement davantage. Il se dissout alors moins d'oxyde de fer pendant le sursoufflage; par suite, il faut moins de spiegel ou de ferro-manganèse, et la réaction étant moins violente, réduira moins de phosphore de la scorie.

Il en résulte cependant que, pour faire de l'acier dur pour rails, il faudra employer des fontes plus chères que celles que l'on traite actuellement en Allemagne.

Le même phénomène de la présence du manganèse à dose assez considérable dans la fonte se présente dans l'opération faite aux aciéries du Rhin devant l'*Iron and Steel Institute*.

L'échantillon pris avant le spiegel renferme :

Phosphore	0,139
Manganèse	0,315

Après l'introduction du spiegel, il y avait 0,160 de phosphore. Tout cela diffère notablement de ce que l'on annonçait.

Quant à la dépense relative au revêtement du convertisseur, tout semble faire croire qu'il faut 15 tonnes de briques à 100 francs la tonne, pour 220 tonnes d'acier, ce qui ferait une dépense de 7 francs par tonne d'acier, rien que de ce fait.

Dans la discussion qui eut lieu à Dusseldorf, à la suite de la communication de M. Massenez, on a traité plusieurs points.

En ce qui concerne la nature de la fonte à déphosphorer, elle aurait la composition suivante :

Carbone	3
Phosphore	1 à 1,5
Soufre	0,10 à 0,20
Silicium	0,30
Manganèse	1,50

Peut-on produire au haut-fourneau une semblable fonte, qui n'a été obtenue jusqu'à présent que par des mélanges au cubilot?

M. de Tunner pense que le soufre doit être éliminé par une allure calcaire et manganésifère du haut-fourneau.

M. Wedding croit qu'il serait difficile de réaliser une semblable fonte avec du vent chaud.

M. Massenez dit qu'il est aisé, avec 10 à 15 0/0 de minerai manganésifère, d'arriver à la teneur voulue en soufre et silicium, en ayant soin d'augmenter le temps de la réduction.

Nous n'entrerons pas dans la discussion relative à la nécessité de la seconde fusion. Celle-ci n'est vraiment nécessaire que parce que (de l'aveu même de M. Massenez) les aciéries du Rhin n'ont pas de haut-fourneau, et que celles de Hörde en ont à plus d'un kilomètre de distance. Il est plus facile d'ailleurs, dans une période de tâtonnements de faire des mélanges de fontes que de changer le lit de fusion d'un haut-fourneau. Nous pensons qu'on peut faire une fonte convenable pour déphosphoration en ajoutant de 5 à 6 0/0 de manganèse au lit de fusion par tonne de fonte obtenue, marchant avec un laitier extra-calcaire et une allure très chaude; on aura alors 2 à 3 0/0 de manganèse dans la fonte, très peu de soufre et de silicium, mais on consommera autant de coke que pour une fonte très grise.

Le traitement au convertisseur basique demande une addition de chaux plus ou moins dolomitique, qu'il est bon de porter préalablement à une température élevée. La disposition la meilleure serait de chauffer cette addition basique avec les flammes perdues de l'opération précédente.

Le sursoufflage, ou soufflage au delà de l'instant où on terminerait une opération ordinaire, varie avec la proportion de

phosphore à oxyder, mais il est indispensable pour la réussite du procédé.

La recarburation est toujours accompagnée de rephosphoration, qu'on emploie des fontes manganésées ou non. Si on enlevait toute la scorie on l'éviterait, mais cette opération est difficile.

Le traitement basique, malgré les affirmations contraires de M. Thomas, demande une consommation de fonte manganésée plus forte, à moins que le manganèse ne soit primitivement dans la fonte et ne s'oppose à la dissolution d'une forte proportion d'oxyde de fer pendant le sursoufflage. Dans certaines opérations on ajoute jusqu'à 2 0/0 de manganèse sous forme de spiegel ou de ferro-manganèse.

La question du déchet est difficile à traiter; celui-ci varie avec les fontes, suivant leur teneur en manganèse; suivant qu'on les traite en première ou en seconde fusion. On ne peut encore se prononcer sur ce sujet.

Le produit obtenu par la déphosphoration est en général doux. Cette qualité est demandée et on la fabrique de préférence. Il est probable que pour obtenir du métal dur déphosphoré, il faudra employer des fontes assez manganésées et d'un prix relativement élevé.

Le procédé de déphosphoration Thomas demandera des modifications dans la disposition mécanique, à cause de la facilité avec laquelle il faut pouvoir enlever les fonds de convertisseur et les remplacer.

Il n'est douteux pour personne qu'actuellement le traitement basique ne soit plus onéreux que le traitement acide ordinaire. Toute la différence est donc dans le prix de la matière première. M. de Tunner estime à 25 francs par tonne d'acier le surcroît de dépense du procédé basique. M. Bell l'évalue à 20 francs seulement. Suivant M. Thomas, cette somme doit s'abaisser à 12 ou 13 francs, non compris le droit de brevet. Le mieux est d'attendre avant de se prononcer, car il n'y a aucune conclusion à tirer des différents documents fournis jusqu'ici.

POURCEL.

CHEMINS DE FER DE MONTAGNES

A ASCENSEURS HYDRAULIQUES ET PENTES

L'installation des chemins de fer dans les montagnes et leur mode de traction préoccupent depuis longtemps les ingénieurs. Plusieurs solutions ont déjà été proposées pour vaincre les difficultés de rampes trop considérables et de courbes à petit rayon.

Tout le monde connaît les deux systèmes, Fell et Riggenbach, ainsi que les systèmes à traction funiculaire, déjà appliqués sur un grand nombre de points.

Un ingénieur distingué, M. L. Edoux, a de son côté conçu un projet qui repose essentiellement sur l'application du système d'ascenseurs hydrauliques à l'élévation de wagons à une hauteur quelconque.

Il est évident que ce système peut comporter une application rationnelle lorsqu'on a à sa disposition de l'eau en grande abondance et sous forte pression. Ces deux conditions se rencontrent fréquemment dans les pays de montagnes.

Quoique ce projet n'ait pas encore reçu la consécration d'une application pratique, et qu'une grande réserve nous soit par suite imposée dans son appréciation, les études en ont été poussées assez loin, pour qu'il nous paraisse intéressant de mettre sous les yeux de nos lecteurs les dispositifs imaginés par M. Edoux pour un cas particulier, celui d'une communication à établir entre Caunterets et les bains de La Raillère.

Caunterets, situé dans une étroite vallée, à plus de 900 mètres d'altitude, est essentiellement, comme on sait, une ville d'eaux, et, pendant la belle saison, elle se remplit de nombreux malades qui viennent y chercher la santé. Le chemin de fer les transporte seulement jusqu'à Pierrefitte, leur laissant encore un trajet de douze kilomètres à faire en diligence. Mais ce n'est pas tout. Les eaux employées pour les bains et surtout pour la boisson, n'ont pas leur source à Caunterets même, mais à La Raillère, à 125 mètres au-dessus de Caunterets et à une distance décuple environ dans le sens horizontal. Parcourir cette route

fatigante aller et retour, souvent deux fois dans la même journée, par le temps si capricieux des montagnes, soit à pied, soit dans des omnibus incommodes, insuffisants, autour desquels se presse, pour y pénétrer, une foule impatiente, exposée au froid ou à la pluie. c'est un état de choses bien pénible et même dangereux pour des personnes valétudinaires.

On s'en est ému avec raison et, pour y remédier, l'administration a d'abord songé à faire descendre les eaux dans des conduites, de La Raillère jusqu'à Cauterets. Mais les médecins, appelés à émettre leur opinion, ont été d'accord pour déclarer qu'on ne peut envoyer des eaux thermales à une distance notable de leur point d'émergence, sans modifier leur température et leur composition chimique auxquelles sont dues principalement leurs propriétés thérapeutiques. Elles renferment en effet des principes sulfureux susceptibles de s'altérer pendant le trajet. Elles doivent donc être utilisées sur place. Dans ces conditions, il est nécessaire d'amener les malades à la source et non la source aux malades.

On a en conséquence ouvert un concours dont le programme était celui-ci :

Faire effectuer aux baigneurs cette ascension dans les meilleures conditions possibles à tous égards. (Rappelons que la rampe est de dix centimètres par mètre.)

Trois candidats se sont mis sur les rangs : M. Riggenbach, M. Tarbé des Sablons, et enfin M. Edoux.

M. Riggenbach proposait un chemin de fer avec rail central à crémaillère, analogue à celui qui existe au Righi. Ce système, aujourd'hui consacré par l'expérience, présente des garanties sérieuses au point de vue de son fonctionnement. La locomotive entraînerait trois wagons contenant chacun cinquante personnes avec un départ tous les quarts d'heure. C'est donc un transport de six cents voyageurs par heure au maximum, et ce nombre ne saurait être augmenté sans que l'économie générale du projet fût complètement transformée. Or, c'est peu, lorsque l'on voit l'affluence de baigneurs toujours croissante à Cauterets. En outre les frais d'établissement et d'exploitation seraient considérables.

M. Tarbé des Sablons voulait renouveler l'emploi du procédé Fell qui a déjà été utilisé au Mont-Cenis pendant le percement du tunnel. Au milieu de la voie se trouve un rail central ; contre chacun des côtés adhèrent fortement deux galets horizontaux unis directement par la machine. Ce système qui, comme le précédent, a été expérimenté, est évidemment acceptable. Le nombre des voyageurs transportés par heure pourrait aller jusqu'à mille, et les frais ne seraient pas très onéreux relativement.

Cependant les deux combinaisons que nous venons d'indiquer ont, d'ailleurs, comme tous les chemins de fer connus, l'inconvénient, inévitable jusqu'ici, d'exiger une consommation fort coûteuse de combustible. Cet inconvénient est grave, surtout à Cauterets où, en raison des difficultés d'accès, le charbon atteint le prix énorme de 80 francs la tonne, et au delà.

Le projet de M. Edoux présente l'avantage de supprimer cette grosse dépense. L'auteur utilise en effet à La Raillère des chutes d'eau puissantes, qui offrent à l'industrie une force restée jusqu'à ce jour inactive, concurremment avec une seconde force également gratuite, celle de la pesanteur. Voici son procédé : il élève un wagon verticalement à l'aide des forces hydrauliques jusqu'à une hauteur supérieure à celle de son lieu de destination, c'est-à-dire plus haut que La Raillère, puis il le laisse ensuite descendre jusqu'à ce lieu par son propre poids sur un plan incliné. Pour le retour, il laisse ce wagon rouler encore par son propre poids sur une seconde voie inclinée ; puis, à partir d'un certain niveau, il le fait redescendre verticalement, employant l'eau cette fois à modérer sa vitesse.

Certainement l'idée de se servir de ces deux moteurs n'est pas neuve. La puissance des chutes d'eau est connue de temps immémorial ; les plans inclinés sont en usage depuis longtemps dans les mines. Mais ce qui constitue une nouveauté, c'est l'union de ces deux forces employées simultanément. C'est en cela que consiste l'originalité de la disposition.

M. Edoux était plus à même que personne de concevoir et d'exécuter un pareil projet. Il est l'inventeur de ces ascenseurs hydrauliques que l'on trouve aujourd'hui dans beaucoup d'hôtels et de maisons, et que la pratique a consacrés.

Il n'a pas songé à franchir d'une seule course la hauteur verticale de 125 mètres qui sépare Cauterets de La Raillère. Il la fractionne au contraire en cinq parties, soit 25 mètres pour chacune d'elles, c'est-à-dire à peu près la hauteur d'une maison de Paris. Il établit donc cinq tours différentes, espacées de 40 mètres environ. Dans chacune d'elles se meut un ascenseur sur lequel se place le wagon. Le sommet de chaque tour est un peu plus élevé que le pied de la suivante et se relie à elle par un plan incliné. Le wagon, parvenu au faite d'une tour, se rend de lui-même à la suivante, en fait l'ascension et ainsi de suite. L'ensemble forme comme un escalier gigantesque avec des marches de 25 mètres de haut : le dernier palier est à 135 mètres environ au-dessus de Cauterets.

On voit sur le plan (1) le tracé du chemin qui suit la rive gauche du Gave. Le point de départ ne se trouve pas tout à fait au milieu du vieux Cauterets qui est sur la rive droite du Gave, tandis que La Raillère est sur la rive gauche. On évite ainsi la construction d'un pont. En outre, cela n'a pas d'inconvénient, car la distance de la gare au cœur de la ville est très faible ; enfin, de plus, le centre se déplace, les maisons traversent d'elles-mêmes le fleuve, les édifices nouveaux se bâtissent sur l'autre rive. C'est là que se dressent aujourd'hui les établissements les plus luxueux.

La voie ferrée se développe sur le flanc de la montagne, ne descendant que d'une dizaine de mètres dans son parcours de 1 kilomètre $1/2$. A La Raillère, un quai couvert assure un abri aux voyageurs pendant leur embarquement et leur débarquement. Une gare confortable leur permet d'attendre commodément leur tour de monter en wagon.

La voie d'aller a une pente faible ; pour lui en donner une plus raide, il eût fallu élever sans utilité le wagon à une hauteur plus grande.

La voie de retour est pratiquée sur le flanc de la montagne au-dessous de la première. Elle a une pente plus considérable qui atteint $0^m,043$. Elle va rejoindre directement la deuxième tour. Ainsi le wagon ne descend verticalement que les deux premières tours qui sont doubles ; elles comportent un compartiment pour hisser le véhicule et un pour le faire descendre.

Le profil en long (2) montre les deux voies ainsi que la coupe des tours, avec la grande baie qui leur donne l'air et la lumière, et leur long piston moteur. Dans chacune d'elles la plate-forme de l'ascenseur est légèrement inclinée, d'une façon insensible pour les voyageurs, mais assez cependant pour qu'à l'extrémité de sa course le wagon ait de lui-même, sans aucune intervention étrangère, une tendance à rouler sur la passerelle qui a une pente de $0^m,01$ par mètre, et qui est soutenue en son milieu par une pile.

Il est évident que le bon fonctionnement d'un pareil système exige l'emploi de freins très puissants et très maniables. Il n'y aura de sécurité complète que si l'on est maître absolu de la vitesse, si l'on peut, à son gré, soit lui laisser prendre son maximum, soit la modérer aisément, soit la réduire à zéro. Or aujourd'hui les freins ont atteint un haut degré de perfection et l'on n'a que l'embarras du choix.

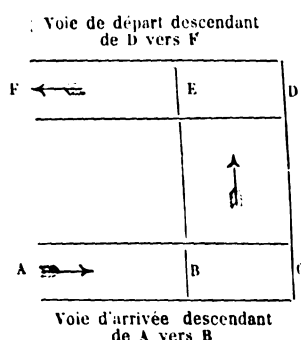
M. Edoux a prévu de même le cas improbable où le roulement ne se ferait pas d'une manière spontanée par suite de la présence d'un léger obstacle, tel que de petits éboulis de sable, par exemple, répandus sur les rails. Pour cela, il a pourvu le wagon d'un propulseur à l'aide duquel le mécanicien peut, à volonté, le mettre en marche.

Lorsque le wagon est arrivé à La Raillère et doit repartir, il s'agit de le faire changer de voie, de le transporter de la voie d'aller sur celle de retour. Toutes deux sont parallèles en cet endroit et toutes deux inclinées, mais en sens inverse. Il faut donc que le véhicule prenne successivement ces deux inclinaisons contraires. Ce transbordement s'opère à l'aide d'un chariot dit chariot inverseur, qui reçoit sur une plate-forme munie de rails le wagon arrivant de A B, et qui roule lui-même sur la voie B D, B E. L'inclinaison de la voie d'arrivée est telle qu'elle descend de A vers B, et le chariot pour recevoir le wagon doit être incliné comme lui. Afin de satisfaire à cette condition, la partie B du rail B E est plus élevée que la partie C du rail C D. Mais à l'autre extrémité de la voie de changement, c'est le contraire qui a lieu.

(1) Voir planche IX.

(2) Voir planche X.

C'est la partie D du rail C D qui est plus élevée que la partie E du rail B E. Donc quand le chariot vient en D E, il est de lui-même incliné de D vers E et le wagon porté par lui a la pente voulue pour se laisser rouler directement sur la voie de retour E F. La surface B C D E est un paraboloïde hyperbolique. La manœuvre du chariot se fait par un système hydraulique analogue à celui des ascenseurs; seulement ici le piston est horizontal.



Pour compléter ce qui est relatif à l'installation, il convient d'ajouter que les tours des ascenseurs pourront être en fer, ce qui permettrait de les construire à Paris, de les envoyer pièce par pièce, et de n'avoir plus qu'à les monter sur place; ou bien elles seront en maçonnerie. On les bâtirait alors avec le beau granit du pays, que l'on trouvera sans doute en abondance pendant les travaux de déblaiement. D'ailleurs, pour en diminuer le prix, on les engagera du tiers de leur hauteur dans le flanc de la montagne, par trois de leurs côtés. La quatrième face sera réservée pour l'accès du wagon.

Il reste à dire quelques mots de l'exploitation. Chaque wagon peut contenir cinquante personnes. Or il faut environ une minute pour faire l'ascension d'une tour, soit cinq minutes pour les cinq tours. Il faut trente secondes pour la traversée d'une passerelle, soit deux minutes pour les quatre passerelles. Enfin, il faut cinq minutes pour descendre la dernière voie. C'est donc en tout douze minutes pour aller. Ajoutons cinq minutes pour rester à La Raillère, débarquer les arrivants, prendre les partants et opérer un changement de voie, puis huit minutes pour redescendre à Caunterets; c'est un total de vingt-cinq minutes aller et retour. On peut commodément lancer un wagon toutes les trois minutes, ce qui représente mille voyageurs par heure, nombre largement suffisant.

En résumé, ce système est évidemment praticable; car, s'il n'a pas encore été expérimenté, il ne fait que combiner deux éléments qui l'ont été séparément. Les ascenseurs hydrauliques sont maintenant d'un usage général. M. Edoux en a même construit quelques-uns conçus dans des proportions bien plus vastes que ceux qu'il se propose d'installer à La Raillère. Celui du Trocadéro, qui marche sous une pression de huit atmosphères, n'a pas moins de soixante-trois mètres de course. Mais M. Edoux avait tout intérêt à n'édifier que des tours relativement peu élevées. D'abord, leur exécution est bien moins coûteuse. De plus, leur emploi permet un trafic bien plus actif. En effet, l'intervalle qui sépare le départ de deux wagons est le temps que l'ascenseur met à monter, puis à redescendre. Si les tours étaient hautes de 60 mètres, par exemple, il faudrait, à raison de cinquante centimètres par seconde, deux minutes pour monter, autant pour redescendre, soit en tout quatre minutes. Telle serait donc, sans tenir compte du temps nécessaire pour charger le wagon sur la plate-forme et l'en décharger, la durée minimum qui existerait entre deux départs consécutifs, au lieu de trois minutes en tout que suppose ce projet avec des tours de 25 mètres.

Quant aux plans automoteurs, les mines s'en servent avec succès depuis bien longtemps.

Enfin les frais sont singulièrement diminués puisqu'on n'emploie pas de combustible et que la force motrice ne coûte rien. Cela permet, tout en fixant le prix du transport aller et retour à la somme modique de 0 fr. 60 c. par personne, de garantir une exploitation largement rémunératrice.

Par ces motifs, MM. les ingénieurs du département se sont prononcés, dès 1875, pour l'adoption de ce projet de préférence aux autres. Le conseil général des Hautes-Pyrénées, avant de prendre un parti définitif, a voulu le déférer au conseil gé-

ral des Ponts et chaussées. Celui-ci, consulté, a émis un avis favorable. On est donc en droit de se demander pourquoi le chemin n'est pas exécuté depuis plusieurs années déjà, et pourquoi les voyageurs se trouvent toujours dans la situation pénible dont chacun se plaint. C'est qu'il faut compter avec les difficultés administratives et la lenteur des formalités.

Le conseil général des Ponts et chaussées a pensé que ce chemin de fer n'était pas spécialement réservé aux habitants de la localité; qu'il était au contraire destiné surtout à cette population flottante et cosmopolite de malades et de touristes venus de tous les pays, qui affluent dans les villes d'eaux pendant la belle saison; qu'en conséquence, il ne devait pas être rangé parmi les lignes d'intérêt local, mais parmi celles d'intérêt général. Dès lors, le droit d'accorder la concession, appartient, non plus au département, mais à l'État.

Le classement du chemin de Caunterets à La Raillère fut donc renvoyé à la Chambre. Mais, par une singularité inexplicable, on le présenta englobé dans un projet de chemin de fer de Pierrefitte à La Raillère par Caunterets, solidarisant ainsi, à tort, deux créations très distinctes: la voie toute spéciale de Caunterets à La Raillère et la ligne ordinaire et beaucoup moins urgente de Pierrefitte à Caunterets.

La Chambre, refusant de reconnaître comme d'intérêt général cette dernière ligne de douze ou treize kilomètres, repoussa l'ensemble des deux projets. Mais elle sera de nouveau saisie de la question à la prochaine session.

Voilà par suite de quelles circonstances imprévues, le système de M. Edoux, accepté en principe, et revêtu des plus hautes sanctions, attend encore sa première application, et pourquoi les malades de Caunterets maudissent toujours les cahots des omnibus et la fatigue de la route qui doit les conduire à la santé.

Gaston STIEGLER,
Ingénieur civil.

ÉTUDE SUR LES APPAREILS PRODUCTEURS DU MOUVEMENT VARIABLE

Employés dans les banes à broches pour lin et étoupe (suite ⁽¹⁾).

Cette disposition d'une poulie commandant un cône présente cet inconvénient que la longueur de la courroie doit varier chaque fois qu'elle se déplace, de sorte qu'on est obligé,

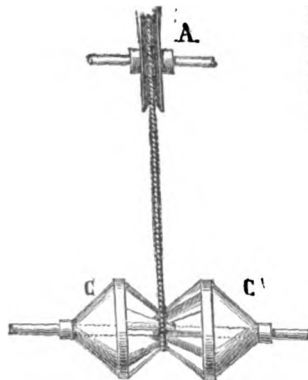


Fig. 4.

soit de déplacer le cône inférieur, soit de donner à son axe une direction oblique, ou encore de disposer un tendeur agissant sur la courroie. Elle avait été presque généralement abandonnée dans la construction des machines construites depuis une dizaine d'années, jusqu'au moment où elle fut reprise sous une autre forme par M. Combe, constructeur à Belfast, qui remplace actuellement le cône unique par deux cônes C et C' (fig. 4) opposés par le sommet. Ces cônes sont découpés en fuseaux, de manière à pouvoir pénétrer l'un dans l'autre, et à former ainsi une poulie à gorge extensible, qu'enveloppe une corde sans fin commandée par la poulie motrice, munie elle aussi d'une gorge. Rapprocher ou éloigner les deux cônes l'un de l'autre revient uniquement à reculer d'une quantité moindre la corde vers la base ou vers le sommet de l'un d'eux: il faut donc, comme dans le cas précédent, qu'après chaque course de chariot, les deux cônes se rapprochent l'un de l'autre et toujours de la même quantité. L'arbre qui porte ce double cône est maintenu dans un châssis qui se relève chaque fois que les cônes se rapprochent.

DEUXIÈME TYPE.

Commande par deux cônes.

Pour faire disparaître l'inconvénient qui résulte des variations de longueur de la courroie, on remplace ici le cône unique par deux cônes qui se commandent l'un l'autre au moyen d'une

(1) Voir le n° 3.

courroie. Cette courroie peut alors se déplacer d'une extrémité à l'autre du système sans cesser d'être convenablement tendue, pourvu que la somme des rayons correspondants des deux cônes reste constante. Si en effet les axes sont suffisamment éloignés comparativement aux diamètres des cônes, la longueur de la courroie est sensiblement égale à deux fois la distance constante des axes, plus la somme des deux demi-circonférences embrassées, laquelle est constante quand la condition ci-dessus est remplie.

Les cônes employés sont, ou bien des troncs de cônes à génératrices rectilignes, ou bien des surfaces de révolution engendrées par un arc d'hyperbole tournant autour d'une asymptote ou d'une parallèle à cette asymptote. Dans la pratique, on conserve à ces surfaces le nom de cônes, et on les désigne souvent sous le nom de cônes hyperboliques.

PREMIER CAS.

Système de deux cônes à génératrices rectilignes.

Le cône de commande (fig. 5) reçoit d'une manière quelconque, un mouvement de rotation uniforme, de vitesse V , et commande au moyen d'une courroie le cône inférieur. Pour que la tension de cette courroie soit régulière, il suffit que les génératrices des deux cônes soient également inclinées sur leurs axes. On aura toujours alors :

$$(1) \quad y + y' = r + R' = R + r' = S$$

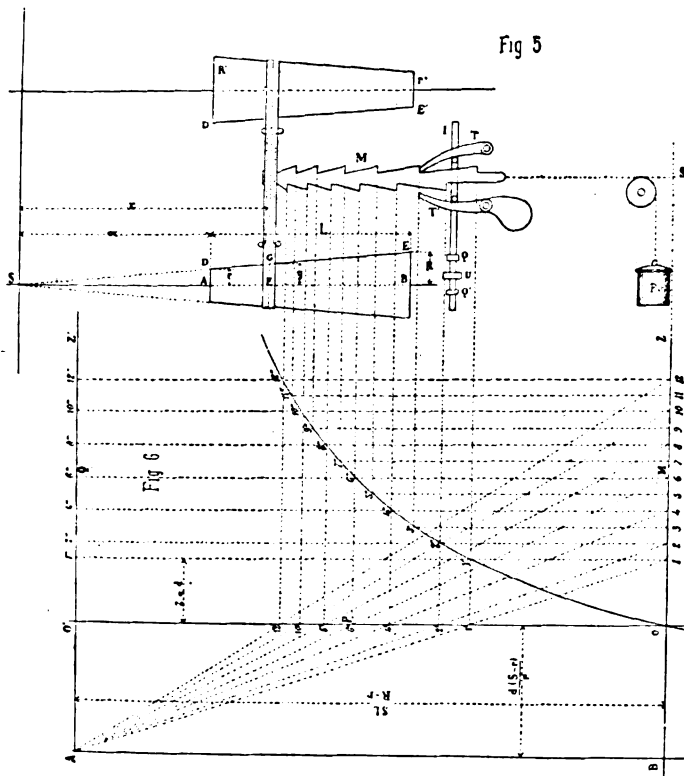
en appelant y et y' les rayons des circonférences que la courroie embrasse en même temps sur les deux cônes ; R , r , R' et r' les rayons des bases, et S la somme des rayons correspondants. (Représentons en outre par L la longueur des cônes.)

Pour toutes les positions de la courroie, on aura donc :

$$(2) \quad y' = S - y$$

La vitesse V' du cône commandé sera toujours égale à :

$$(3) \quad V' = V \frac{y'}{y} = V \frac{S - y}{y}$$



Il est facile d'évaluer cette vitesse en fonction de la position de la courroie, c'est-à-dire en fonction de sa distance à un point fixe bien déterminé, comme par exemple le sommet S du cône inférieur. Ce sommet se trouve à une distance de la petite base au cône que nous désignerons par x , et qui est donnée immédiatement par les triangles semblables SAD et SBE , dans lesquels on a :

$$\frac{SA}{SB} = \frac{AD}{BE} \quad \text{ou} \quad \frac{x}{x + L} = \frac{r}{R}$$

d'où :

$$(4) \quad x = \frac{Lr}{R - r}$$

En appelant x la distance de la courroie au sommet S du cône, les deux triangles semblables SAD et SFG donnent de même :

$$\frac{FG}{SF} = \frac{AD}{SA} \quad \text{ou} \quad \frac{y}{x} = \frac{r}{x}$$

d'où, en remplaçant x par sa valeur (4)

$$(5) \quad y = \frac{(R - r)x}{L}$$

En portant cette valeur de y dans l'équation (3), nous aurons la valeur de la vitesse du cône inférieur en fonction de x :

$$(6) \quad V' = V \frac{SL - (R - r)x}{(R - r)x}$$

Cette vitesse doit, dans le banc à broches, varier en raison inverse du diamètre des bobines, ce qui revient à dire qu'elle doit être égale à une quantité constante, que nous désignerons par VK , divisée par le diamètre z des bobines.

Nous pouvons donc poser :

$$(7) \quad V' = V \frac{SL - (R - r)x}{(R - r)x} = V \frac{K}{z}$$

relation que nous pouvons écrire, en chassant les dénominateurs et en supprimant les facteurs communs :

$$(8) \quad (R - r)xz + K(R - r)x - SLz = 0$$

Mais nous avons introduit la quantité K qu'il nous reste à déterminer. Pendant la formation de la première couche, la mèche s'enroule sur le fût de la bobine dont on connaît le diamètre d , et la courroie doit se trouver sur la petite base du cône inférieur, c'est-à-dire, à une distance x du sommet. L'équation (8) doit donc être satisfaite par ces valeurs $z = d$ et $x = r$. Elle devient alors :

$$(R - r)rd + K(R - r)r - SLd = 0,$$

ou en remplaçant x par sa valeur (4) :

$$Lrd + KLR - SLd = 0$$

d'où :

$$K = \frac{d(S - r)}{r}$$

En remplaçant K par cette valeur, l'équation (8) devient :

$$(9) \quad r(R - r)xz + d(S - r)(R - r)x - SLrz = 0$$

Elle ne renferme plus que des quantités connues, et on peut la résoudre par rapport à x .

$$(10) \quad x = \frac{SLrz}{(R - r)[rz + d(S - r)]}$$

Si l'on donne à z les différentes valeurs que prend le diamètre de la bobine pendant l'enroulement des couches successives, on tirera de cette équation (10) les valeurs correspondantes de x , c'est-à-dire les distances, à partir du sommet du cône, auxquelles devra successivement s'arrêter la courroie.

En supposant que $z = 0$, on trouve $x = 0$; la courroie doit passer au sommet du cône commandé, dont le rayon est nul, tandis que le rayon correspondant du cône de commande ($y' = S - y$) est égal à S : la vitesse V' du cône inférieur aurait alors pour valeur : $V' = V \frac{S}{0} = \infty$, elle serait infiniment grande, ce qui serait en effet nécessaire pour enrouler la mèche sur une bobine de diamètre nul ou infiniment petit.

Pour $z = d$, il vient $x = \frac{Lr}{R - r} = r$. La courroie, lorsque l'on commence à former la bobine, vient sur la petite base du cône.

A mesure que z augmente, x augmente aussi. Si la bobine croissait indéfiniment, la courroie s'éloignerait de plus en plus, pour atteindre à la limite, c'est à dire quand le diamètre de la bobine serait devenu infiniment grand, une position que nous ne pouvons tirer de l'équation (10), mise sous la forme suivante en divisant le numérateur et le dénominateur du second membre par z :

$$x = \frac{SLr}{(R - r)\left[r + \frac{d(S - r)}{z}\right]}$$

Pour $z = \infty$, le terme $\frac{d(S - r)}{z}$ devient nul, et il reste :

$$x = \frac{SL}{R-r}$$

valeur qui représente la limite des positions que peut prendre la courroie. En portant cette valeur dans l'équation (5), on voit qu'elle correspond à la valeur $y = S$; la courroie embrasserait le sommet du cône supérieur, de rayon nul, et la vitesse transmise serait $V' = \frac{0}{S} = 0$. C'est-à-dire que pour un diamètre infiniment grand de la bobine, la vitesse du cône serait infiniment petite.

On voit, du reste, par la forme de l'équation (9) qui est du second degré, qu'elle représente une hyperbole rapportée à deux parallèles à ses asymptotes pour axes (1). Ces asymptotes ont pour équations :

$$x = \frac{SL}{R-r} \text{ et } z = -\frac{d(S-r)}{r}$$

Les distances successives de la courroie au sommet du cône sont représentées par les ordonnées x de cette hyperbole qu'il est facile de construire en portant sur un axe horizontal OZ les valeurs successives de z , et en élevant sur les points ainsi obtenus des perpendiculaires de longueurs égales aux valeurs correspondantes de x (fig. 6), puis en faisant passer un trait continu par les extrémités de ces perpendiculaires. Mais on peut avoir recours à un tracé géométrique très simple. Si l'on déplace l'axe des z , pour le transporter à l'asymptote $O'Z'$ (fig. 4), en remplaçant dans l'équation (9) x par $x' + \frac{SL}{R-r}$ cette équation devient :

$$r(R-r)x'z + d(S-r)(R-r)x' + dSL(S-r) = 0$$

ou en divisant tous les termes par le coefficient de $x'z$:

$$(11) \quad x'z + \frac{d(S-r)}{r}x' + \frac{dSL(S-r)}{r(R-r)} = 0$$

que l'on peut écrire :

$$(12) \quad x' \left[\frac{d(S-r)}{r} + z \right] = -\frac{d(S-r)}{r} \times \frac{SL}{R-r}$$

ou :

$$(13) \quad \frac{x'}{-\frac{SL}{R-r}} = \frac{\frac{d(S-r)}{r}}{\frac{d(S-r)}{r} + z}$$

D'après cela, il suffit (fig. 6) (2), pour construire la courbe, de tracer les deux axes OZ et $O'Z'$, parallèles entre eux et distants d'une quantité égale à $\frac{SL}{R-r}$; de mener l'axe OO' perpendiculaire aux deux premiers; puis de prendre sur le prolongement de $O'Z'$, et à gauche de O' , un point A tel que l'on ait: $OA = \frac{d(S-r)}{r}$. On portera ensuite sur l'axe OZ , à partir du point O , et à droite de ce point, des longueurs O_1, O_2, O_3 , etc., égales aux valeurs successives du diamètre z de la bobine, et l'on joindra le point A aux points 1, 2, 3, etc. ainsi obtenus. Les droites AO_1, AO_2, AO_3 , etc., coupent l'axe OO' en des points 1', 2', 3', etc., tels que les longueurs $O'1', O'2', O'3'$, sont égales aux valeurs successives de x' (3).

En effet, considérons la droite AM ; elle détermine deux triangles semblables AMQ et APQ , dans lesquels on a :

$$\frac{O'P}{MQ} = \frac{AO'}{AQ} = \frac{AO'}{AO' + O'Q} = \frac{AO'}{AO' + OM},$$

(1) Les quantités R, r et S peuvent aussi bien représenter les diamètres de bases des cônes, et leur somme, que les rayons; car cela revient simplement à multiplier par 4 le numérateur et le dénominateur, ce qui ne change pas la valeur de x .

(2) Les figures 5 et 6 se trouvent réunies sur le même cliché.

(3) Pour la commodité du tracé de la figure on peut se servir de deux échelles différentes, l'une pour les valeurs de R, r, S et L , et l'autre pour celles de d et de z . Dans les figures 5 et 6 les cônes et la longueur BA sont tracés au dixième de leur grandeur réelle, tandis que les valeurs de z et celles de $O'1' = d$ sont représentées en demi-grandeur; les valeurs trouvées pour x se rapportent à l'échelle générale de $\frac{1}{10}$. Ce changement d'échelle revient en effet à diviser par un même nombre le numérateur et le dénominateur du second membre de l'équation 13, en ne modifiant pas les valeurs de x' .

ce qui représente bien pour $O'P$, la valeur que donnait pour x' l'équation (13).

On n'aura plus, pour déterminer les points 1', 2', 3', etc. de la courbe, qu'à mener par les points 1, 2, 3, etc., les lignes 11', 22', 33', etc., parallèles à OO' , et par les points 1', 2', 3', etc., les droites 1'1', 2'2', 3'3', parallèles à OZ . Les points d'intersection 1'', 2'', 3'', etc., appartiennent à la courbe que l'on tracera en faisant passer un trait continu par ces points.

Les valeurs de x' sont représentées par les longueurs 1'1', 2'2', 3'3' etc. Or nous avons posé $x' = x + \frac{SL}{R-r}$.

En remarquant que les valeurs de x' correspondantes aux valeurs positives de z sont négatives, on voit que la relation ci-dessus doit s'écrire $x = -x' + \frac{SL}{R-r}$, d'où :

$$x = \frac{SL}{R-r} - x'$$

Les valeurs de x , c'est-à-dire les distances successives de la courroie au sommet du cône sont donc données par la distance des deux axes OZ et $O'Z'$ diminuée des valeurs de x' , c'est-à-dire par les longueurs 11'', 22'', 33'', etc.

Dans les anciennes machines, le déplacement de la courroie était produit (comme on l'a vu figure 3, dans le numéro précédent) par une sorte de crémaillère M , sollicitée par un poids P , mais retenue par deux cliquets T et T' , lesquels, après chaque course du chariot, étaient écartés alternativement de la crémaillère au moyen de chevilles adaptées à une tringle I , guidée verticalement, et embrassée par une bague U , portée par le chariot. Cette bague, au moment où le chariot arrivait au haut de sa course, rencontrait l'arrêt Q et soulevait la tringle et par suite le cliquet T ; la crémaillère, sous l'action du poids P , reculait jusqu'à ce que la dent suivante fût venue buter contre l'autre cliquet T' ; le même résultat était produit lorsque le chariot atteignait le bas de sa course.

Pour tracer la crémaillère, il suffit de donner à z les valeurs que prend, au commencement de la formation de chaque couche, le diamètre de la bobine (1), et de chercher, soit au moyen de l'équation (10), soit au moyen de la courbe (2), les valeurs correspondantes de x , puis de porter les valeurs sur l'axe de la crémaillère à partir d'un point S pris à une distance convenable sur son prolongement.

Les points ainsi obtenus limitent les dents qui doivent être faites alternativement au-dessus et au-dessous de la crémaillère.

Cette disposition a l'inconvénient d'obliger à changer la crémaillère chaque fois que le diamètre de la mèche, et par conséquent l'épaisseur des couches varie.

On ferait disparaître cet inconvénient en faisant appuyer, par l'intermédiaire d'une tringle guidée et d'un galet, la fourche qui guide la courroie sur les cônes, contre un gabarit qui s'élèverait graduellement, de manière à parcourir sa course entière en autant de mouvements successifs égaux entre eux que la bobine doit contenir de couches, moins une, ou contre une came, tournant dans les mêmes conditions.

Pour tracer ces organes, on mènera un certain nombre de lignes horizontales équidistantes, ou de rayons partant d'un même point O et faisant entre eux des angles égaux. A partir d'une même ligne verticale, ou du point O , on portera sur ces lignes les valeurs successives de x , ou mieux ces valeurs diminuées toutes d'une même quantité choisie arbitrairement; par tous les points ainsi obtenus, on mènera des circonférences égales à celles du galet; puis on tracera un trait continu tangent à toutes ces circonférences, lequel sera la courbe cherchée.

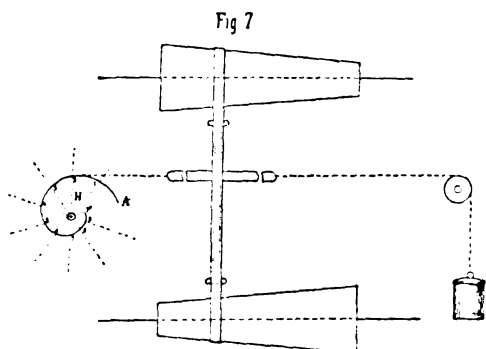
Le mouvement pourra être donné au gabarit au moyen d'une crémaillère sollicitée par un poids et engrenant avec un pignon portant sur son axe un rochet, maintenu par deux

(1) Pendant l'enroulement de la première couche, le diamètre de la bobine est de d . après la formation de chaque couche, il augmente du double de l'épaisseur de la mèche; cette double épaisseur est égale à la différence de diamètre entre la bobine pleine et la bobine vide, divisée par le nombre des couches.

(2) La courbe étant tracée, on portera sur l'axe OZ à partir de O des longueurs égales aux valeurs successives du diamètre z de la bobine; par les points obtenus, on élèvera des perpendiculaires à l'axe, et on les prolongera jusqu'à leur rencontre avec la courbe. Les longueurs de ces perpendiculaires représentent les valeurs correspondantes de x .

cliquets comme les anciennes crémaillères; dans le cas d'une came, ce rochet serait monté sur le même axe qu'elle, et c'est sur cet axe qu'agirait le poids. Il n'y aurait alors, en cas de changement de mèche, qu'à remplacer le rochet, dont le nombre de dents serait toujours proportionnel au nombre de couches renfermées dans la bobine.

Pour diminuer les dimensions de ces pièces, on pourrait les faire agir par l'intermédiaire d'un levier. Les valeurs de x devraient être réduites alors dans le rapport des bras du levier.



On pourrait enfin (fig. 7) retenir la tringle des fourches par une chaîne enroulée autour d'une came H, tournant, comme précédemment, d'angles égaux après chaque couche, pour dérouler la chaîne.

Il faut, pour que les déplacements de la courroie se fassent dans les conditions voulues, que les arcs sous-tendus par des angles égaux de la came, soient égaux à ces déplacements, c'est-à-dire aux différences entre les valeurs successives de x . On mènera par conséquent autour du centre de rotation de la came un certain nombre de rayons faisant entre eux des angles égaux. A partir d'un point A, convenablement choisi sur l'un d'eux, on portera jusqu'au rayon suivant une longueur égale au premier déplacement; à partir de ce point une longueur égale au second, etc. On obtiendra ainsi les points 1, 2, 3, etc. de la came par lesquels on fera passer un trait continu. La rotation de la came sera produite, comme dans le cas précédent, par un rochet ayant un nombre de dents proportionnel au nombre de couches que renferme la bobine.

Alfred RENOUARD fils,

Président du Comité de filature de la Société industrielle du Nord.

Avec la collaboration de M. P. GOGUEL,
Secrétaire de la Société.

(A continuer.)

HYGIÈNE PUBLIQUE

LES ODEURS DE ROME

TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT EN PRÉPARATION

Après tout ce qui a été dit et écrit sur les odeurs de Paris, qui, depuis un an, ont, avec raison, tant préoccupé sa population et son édilité, j'ai trouvé intéressant de constater ce qui se passe à Rome, dont l'infection était proverbiale, et qui aujourd'hui a fait de grands progrès sous le rapport de l'hygiène.

Il est bien regrettable sans doute de voir encore, au centre de la ville, certaines places très bien habitées exposées à recevoir en plein jour les ordures les plus repoussantes pour l'odorat et la vue des voisins ou des passants. Après tous les efforts de la police pour faire disparaître les immondes habitudes qui convertissent les vestibules, aussi bien que les portiques des palais et les escaliers, en cabinets peu privés, on peut se demander comment elle n'arrive pas à inspirer à la population de Rome, si belle et si intelligente, le respect de soi-même et des autres.

L'édilité, pour combattre ces honteux laisser-aller vient d'établir de nombreux lieux publics, mais tout cela est insuffisant; c'est à l'initiative privée, aux grands et aux petits journaux, qu'il appartient aujourd'hui de venir en aide à la police, d'enseigner partout ce que les convenances imposent à toutes nations civilisées, à celles qui, comme l'Italie, reçoivent des milliers d'étrangers qui y dépensent des sommes considérables.

Disons que ce fait de malpropreté ne constitue pour Rome que des infections locales, et recherchons la cause de ses odeurs, puisqu'il n'y a autour de la ville aucune manufacture, aucune

fabrique d'engrais, aucun dépotoir qui en répandent, puisque les égouts ne donnent qu'accidentellement des dégagements de gaz infects.

La disposition des égouts actuels de Rome est, je crois, nouvelle; une expérience de cinq années en a affirmé les bons services, et, dans bien des cas, elle pourra probablement être adoptée avec avantage.

M. Vescovali, ingénieur de grand mérite et d'expérience, en a fait le premier l'application.

Avant d'en expliquer le dessin, rappelons en quoi consiste le système des eaux à Rome, et rectifions une erreur très répandue encore, malgré le très remarquable ouvrage de Belgrand sur les aqueducs romains.

Rome est alimentée comme ne l'est aucune ville du monde: celles qui sont bien partagées comptent 2 à 300 litres d'eau par habitant environ, la plupart ont moins de 100 litres par tête et par 24 heures.

Les auteurs qui ont écrit sur Rome indiquent que la distribution d'eau est par jour de 1,100 litres. Admettons que cela ait existé, mais constatons que depuis bien longtemps elle est environ, pour les 270,000 habitants, de 500 litres par tête, en moyenne d'années sèches et humides, sans compter, il est vrai, de nombreux puits et quelques sources qui alimentent de petites fontaines; cette quantité serait donc plus que satisfaisante pour faire de Rome la ville la plus propre.

Les travaux en cours d'exécution permettront de fournir dans un avenir prochain, près de 1,000 litres par habitant et par jour; mais nous verrons que ce mode d'appréciation par tête est, dans l'état actuel, absolument faux.

Il est nécessaire de rappeler d'abord que le niveau général de la plupart des rues s'est élevé de 5 à 6 mètres comme le lit du Tibre lui-même dans sa traversée de Rome; que les eaux qui autrefois arrivaient par de hauts aqueducs étaient distribuées partout dans les habitations, dans les rues pour les laver et entraîner les immondices dans les égouts, et de dire ensuite que la masse des eaux n'arrive aujourd'hui qu'au niveau du sol ou à peu près et qu'on commence seulement à prendre les dispositions indispensables pour les faire servir à l'assainissement par le lavage et l'arrosage des rues.

Une Compagnie nouvelle distribue, depuis quelques années seulement, l'eau aux étages dans les nouveaux quartiers; on y construit un réservoir, mais elle ne coule nulle part dans les rues.

Sur la masse d'eau qui entre dans Rome, 200,000 mètres cubes environ, chiffrée à tort, je le répète, par tête d'habitant, la part de la Ville est extrêmement faible, le 1/10 peut-être.

La presque totalité appartient à des propriétaires de maisons et de palais où elle coule, souvent dans la cave, ou plus haut dans la cour, pour se perdre directement dans les égouts, sans profit aucun pour l'assainissement, non seulement des rues, mais des maisons voisines. Parmi ces palais, il en est qui reçoivent 1,200, 1,600 et jusqu'à 2,800 mètres cubes en vingt-quatre heures.

Il n'est pas douteux que l'édilité romaine aura recours à l'expropriation quand elle aura fait les travaux d'aménagement, qui permettront de se servir des eaux pour laver abondamment les rues pendant les jours de sécheresse.

C'est dans l'absence de cette disposition si simple, adoptée partout aujourd'hui, que nous devons chercher les premières causes d'infection.

Dans la situation actuelle, qu'arrive-t-il en effet: les joints des pavés sont imprégnés, pendant des mois, de toutes les matières qui y sont jetées et qui répandent une odeur d'écurie, dont l'intensité augmente après une pluie, par suite de la fermentation. C'est probablement pour s'en éloigner qu'il est d'usage à Rome, pour les étrangers comme pour les familles riches, d'habiter le deuxième et le troisième étage de préférence au premier.

La vieille réputation des aqueducs romains a conduit à imiter partout ses anciennes distributions d'eau, aussi bien à Paris qu'ailleurs; mais Belgrand dit avec raison que ce qui était bien sous le règne d'Auguste est absurde aujourd'hui.

Aussi l'édilité actuelle est-elle entrée dans la voie du progrès, mais pas assez largement encore.

La plupart des anciens égouts de la vieille Rome ne servent plus, soit par suite de leurs dédales inconnus, de leur effon-

drement, conséquence de leur établissement sans règle et sans plan arrêté, qui font déboucher, par exemple, des canaux de 2 mètres de largeur, dans d'autres de 0^m,70, soit par suite de leur niveau trop bas, bien au-dessous de l'étiage du Tibre actuel.

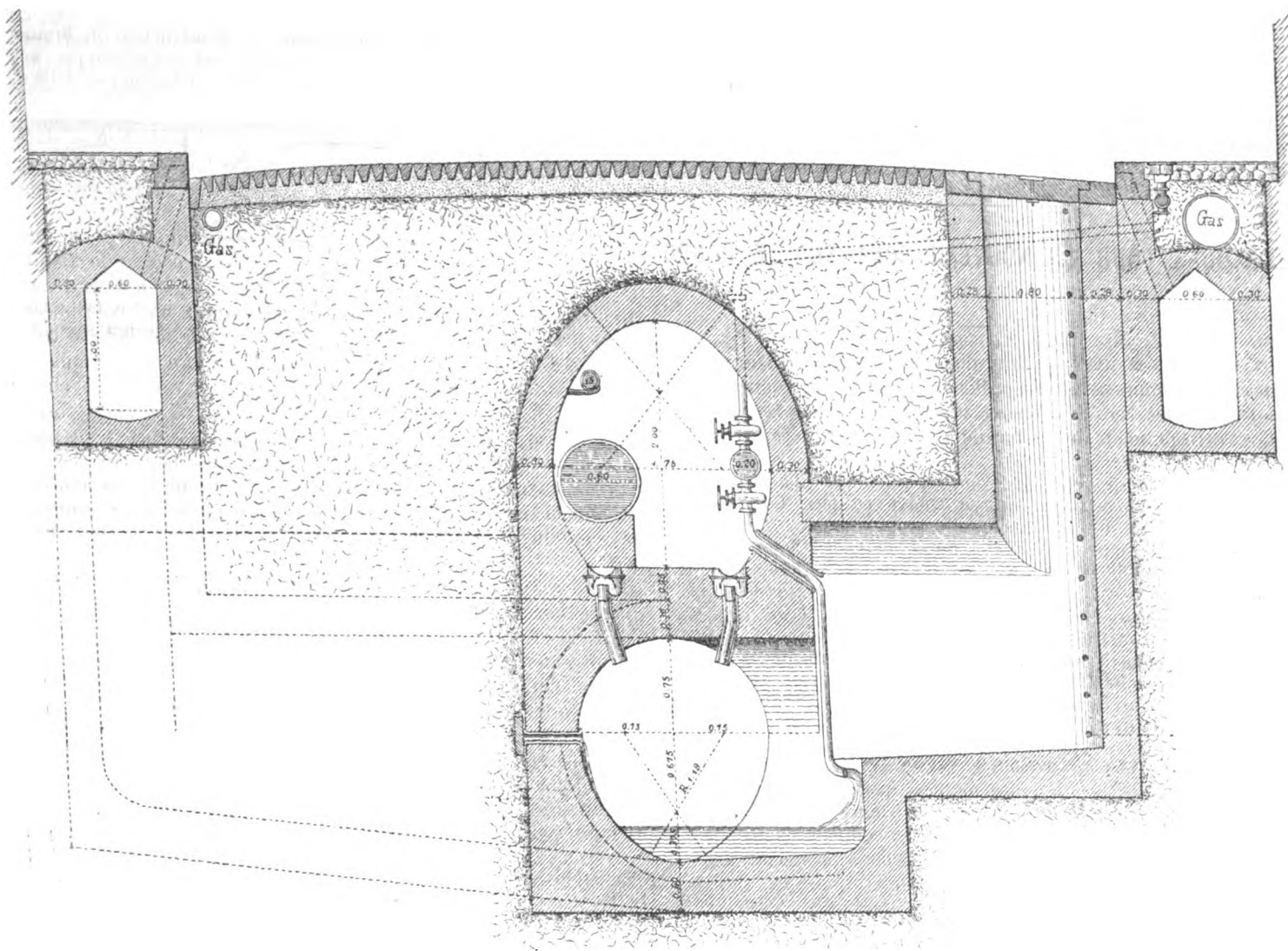
Ces anciens égouts reçoivent donc forcément des masses d'eau infecte, qui se perdent ou non, mais dont les dépôts forment, dans le sous-sol très inférieur, un véritable cloaque dont les infections arrivent sûrement, en certains points, à la surface du sol et se joignent à celles signalées plus haut. Cet inconvénient ne disparaîtra que lorsque le réseau des nouveaux égouts sera terminé; il est en bonne voie, je l'ai visité avec l'ingénieur en chef, M. Vescovali, et c'est ici la place de parler de la forme nouvelle de ces canalisations à deux étages qui lui sont dues.

Comme, de toute façon, l'ingénieur était forcé de descendre le radier au niveau inférieur, il a trouvé plus économique et préférable, pour les rues souvent étroites, de diviser ses égouts comme l'indique le croquis ci-contre.

cette eau, et d'en faire passer une quantité suffisante dans les tuyaux mêmes qui descendent de chaque étage.

Au-dessus de cet égout collecteur est construit un autre canal semblable, dans lequel se placent toutes les conduites d'eau et dont le sol est sec. Des tuyaux à fermeture hydraulique mettent le radier de l'égout supérieur en communication avec l'étage inférieur, pour parer aux inconvénients d'une fuite, et un tuyau de chasse pour son nettoyage est branché sur la nouvelle conduite d'eau forcée.

En appelant l'attention de nos lecteurs sur les travaux de l'édilité romaine, mon but est de bien établir que notre Revue s'occupera de tout ce qui se fait d'intéressant partout, et cette visite nous permet de dire que les odeurs de Rome ne sont pas dues à l'écoulement dans les égouts de toutes les matières qui proviennent des habitations, grâce au volume d'eau qui les dilue et les entraîne; que les égouts ne sont jamais infectés, que ces odeurs ne proviennent que des causes indiquées, entièrement indépendantes de la question vidange, bien que celle-ci se fasse presque toujours dans les égouts.



n'en citerai que quelques-unes, afin de faire apprécier l'importance des projets dont ils sont chargés et dont ils voudront bien nous faire suivre l'exécution :

Les cartes géologiques, — l'assainissement de la campagne de Rome, — la recherche du meilleur mode de percement des tunnels, en ne tenant pas compte seulement des intérêts de l'entreprise, mais de la vie des hommes (tous les ingénieurs savent que ce sont les ouvriers italiens qui ont exécuté les grands percements, mais ils ignorent sans doute la mortalité effrayante dont ils ont été victimes), — la construction des égouts, — la distribution des eaux, — la création des quais du Tibre, pour défendre Rome contre les inondations, — l'installation de forces motrices hydrauliques considérables, qui permettront d'installer de nombreuses usines aux portes de Rome, et cela dans d'excellentes conditions, — un canal de 36 kilomètres pour irrigations, — un palais pour l'Exposition permanente des beaux-arts, — la construction de la salle définitive du Parlement, etc., etc.

Tout cela, comme le dit encore M. de Malarce, n'est-il pas la preuve que l'Italie n'est plus seulement le pays des chanteurs, des gondoliers, des conspirateurs, lazzaroni ou brigands; qu'elle n'est plus seulement le pays des musées, des artistes et des antiquaires, mais qu'elle devient aussi le pays du travail. Ce peuple paresseux de réputation ne demande, en effet, qu'à se transformer; ses facultés assoupies se réveillent; on sent qu'une sève nouvelle, vigoureuse circule. Il faut la favoriser, il faut l'alimenter, car le travail seul conduira au succès.

Émile MULLER.

CONCOURS POUR UN NOUVEAU PONT SUR LE DOURO A PORTO

Nos lecteurs trouveront sans doute intéressant d'avoir sur un concours récemment ouvert à Porto, pour la construction d'un pont-route, les renseignements suivants que nous recevons de notre correspondant de Lisbonne :

« Le pont devra franchir le Douro et reliera la ville de Porto à celle de Villanova de Gaia, qui se trouve en face. Le problème posé était des plus intéressants et des plus difficiles à résoudre. Il fallait réunir les deux villes hautes d'une part, les deux rives du fleuve de l'autre; il fallait donc prévoir deux tabliers pour les chaussées, superposées à 48 mètres environ l'une au-dessus de l'autre, et dont la supérieure sera à 60 mètres au-dessus de l'eau. Celle du haut doit avoir 6 mètres de largeur; celle du bas aura 8 mètres. Tout le monde connaît aujourd'hui le pont du chemin de fer sur le Douro, construit tout près de l'emplacement du nouvel ouvrage, et dont la grande arche a 160 mètres d'ouverture. C'est la plus grande qui existe jusqu'à ce jour, mais le programme du concours pour le nouveau pont exigeait qu'il y eût, entre les culées, une ouverture de 172 mètres au moins. Les ingénieurs portugais ne doutent plus de rien depuis que leur pays possède le pont Maria Pia (c'est le nom qu'on a donné au pont existant) et ils imposent sans hésitation aux amateurs de travail qui veulent exercer leur industrie chez eux, les problèmes les plus difficiles, persuadés qu'on en viendra à bout.

Ils n'ont pas été déçus dans leur attente cette fois. Le nombre des concurrents et les projets remis l'ont bien prouvé. Bien que les projets n'aient pas été exposés, tout le monde les connaît aujourd'hui, et grâce aux renseignements recueillis chez les concurrents ou ailleurs, je suis à même de vous envoyer un résumé des propositions avec quelques croquis qui suffiront, je l'espère, pour faire comprendre les efforts que chacun a faits. La difficulté du problème et la variété des solutions trouvées par les uns et par les autres sont des éléments d'un intérêt tout particulier.

Dix concurrents se sont présentés le 12 novembre devant la Commission qui siégeait à Porto. Leurs projets ont reçu un numéro par ordre de présentation, et je vais suivre ce même ordre en vous donnant sur chacun quelques détails.

Projet n° 1. — Présenté par la Société de construction des Bati-gnolles. L'ouverture centrale est franchie par un arc qui a 7 mètres d'épaisseur aux retombées, et 8 mètres à la clef. Il dépasse en ce dernier point le niveau du tablier supérieur, rompant la longue ligne horizontale que pouvait présenter ce tablier. L'arc est en treillis, et ce treillis est disposé comme celui de certains ponts droits modernes, avec des verticales et des barres obliques dirigées toutes dans le même sens. A la clef seulement, ces obliques se

recouvrant, subsistent dans les deux directions. Ce type d'arc, dont il n'existe probablement pas d'exemples, répond, sans doute, à une préoccupation théorique, mais on ne peut guère se l'expliquer à première vue. Les piles avoisinant l'arc sont en métal, mais



N° 1.

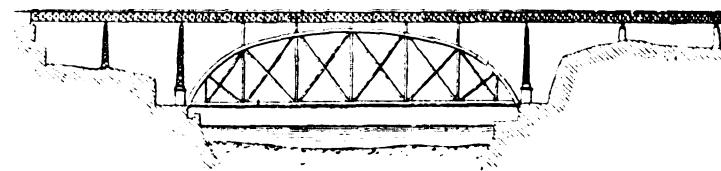
reposent sur de grands massifs de maçonnerie dans lesquels l'arc est encastré. Le tablier supérieur repose sur des piles en métal et passe dans l'arc à son sommet. Le tablier inférieur est droit, à poutres continues et se trouve divisé en 6 travées par les tiges de suspension.

Prix de l'ouvrage : 2,397,570 francs.

Les mêmes concurrents ont présenté un autre projet, avec piles en rivière, ce qui n'est point admis dans le programme.

Son prix ne s'élevait qu'à 1,997,550 francs.

Projet n° 2. — Société internationale de construction de Braue-le-Comte (Rolin et C^{ie}). La travée centrale est constituée par une grande poutre bowstring de 40 mètres environ de hauteur au milieu.

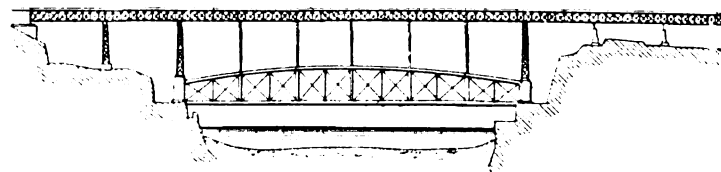


N° 2.

L'entrait de cette poutre est en acier, tout le reste en fer. Les montants de la poutre se prolongent au-dessus pour former supports du tablier supérieur.

Prix : 1,880,000 francs.

Projet n° 3. — Présenté par le Creusot. C'est le seul qui soit tout entier en acier. Il consiste, pour la travée principale, en une poutre horizontale de 175 mètres environ de portée, admettant deux variantes, l'une à membrures parallèles, l'autre à membrure supérieure légèrement courbée. Cette dernière poutre a 12 mètres de hauteur aux extrémités et 20 mètres au milieu. La chaussée inférieure

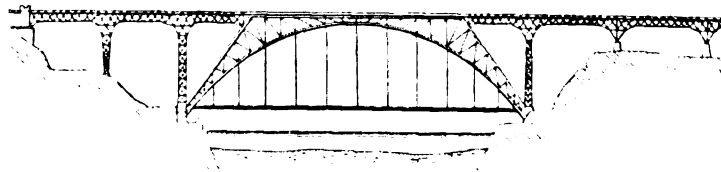


N° 3.

passse entre les deux poutres, et le tablier supérieur est supporté par des montants placés au-dessus de leurs membrures, se trouvant ainsi divisé en travées de 30 mètres. Aux extrémités des poutres principales, des contreforts latéraux leur donnent une large assise pour résister aux efforts de renversement du vent, qui deviennent considérables, vu la hauteur de l'ouvrage. — Les piles et travées latérales, pas plus dans ce projet que dans la plupart des autres, n'offrent de particularités suffisantes pour s'y arrêter.

Prix : 1,690,000 francs.

Projet n° 4. — Andrew Handyside et C^o, de Derby, ont présenté un projet rédigé par M. Am. Ende, ingénieur civil de Londres. Projet rationnel, mais jugé en général peu élégant. L'arche principale est en deux parties, qui se rejoignent à la clef sur une rotule. L'intra-



N° 4.

dos est légèrement ogival, l'extrados est formé de deux lignes droites dont le sommet se trouve à peu près à mi-distance entre la clef et la retombée. La hauteur de l'arc est ainsi la plus grande, là où les moments fléchissants dus à la surcharge mobile atteignent leur plus

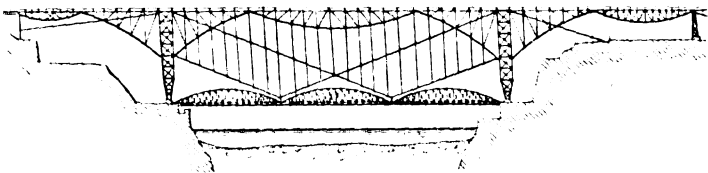
grande valeur. Les petites travées du tablier supérieur sont intermédiaires entre la poutre droite et l'arc proprement dit, et elles sont encastrées, ou continues, avec les plus grandes piles qui descendent jusqu'au sol. Les deux principales de ces piles s'élargissent à la base, les autres ont leur point le plus étroit à l'endroit où elles s'appuient sur le sol ou sur la maçonnerie.

Le tablier inférieur est suspendu à l'arc par des tiges qui ne sont reliées entre elles par aucun contreventement, laissant ce tablier libre d'osciller sous l'effort latéral du vent.

Toute la partie supérieure des arcs et des piles est dans des plans verticaux : la partie inférieure s'élargit dans le sens transversal au pont pour lui donner plus d'assiette contre le renversement.

Prix de l'ouvrage : 2,030,000 francs.

Projet n° 5. — M. A. Cajot a présenté pour MM. Lecocq et C^{ie}, de Hal (Belgique), un projet difficile à décrire, mais dont le croquis rendra compte aux lecteurs. Les tabliers sont composés chacun de plusieurs bowstrings droits ou renversés. Ceux du haut sont suppor-

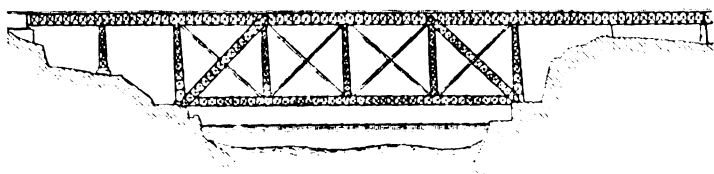


N° 5.

tés par des consoles formées par les piles : ceux du bas sont suspendus à des câbles inclinés, maintenus eux-mêmes par des tiges de suspension verticales. Les piles reposent sur des rotules, étant maintenues en position par des câbles amarrés au rocher.

Prix : 1,850,000 francs.

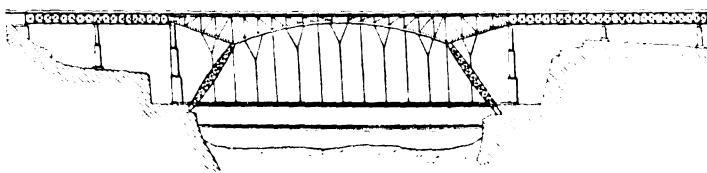
Projet n° 6. — Présenté par la Société de Fives-Lille. Le tablier du haut, comme celui du bas, est constitué par une poutre droite. Entre les piles de rive de la grande travée ces poutres sont réunies par des montants et des barres obliques, qui font de l'ensemble une immense poutre armée de 48 mètres de hauteur. Elle ne comprend que quatre panneaux, ayant chacun 40 mètres de longueur.



N° 6.

Aux deux premiers sommets, voisins des appuis, s'attachent, de chaque côté du pont, d'immenses contre-fiches obliques, qui prennent de l'empatement, de façon à résister au vent. Projet peu gracieux, et que les habitants de Porto se résigneraient difficilement à voir venir leur boucher la vue de l'admirable paysage auquel ils sont habitués. C'est le projet le moins cher de tous, son prix n'étant que de 1,218,000 francs.

Projet n° 7. — Présenté par M. Dixon, de Londres. L'ouverture centrale est réduite par l'emploi de deux contre-fiches obliques, qui portent, à leur sommet, l'arc central. Cet arc se prolonge jusqu'aux piles de rive par des consoles qui l'équilibrent en



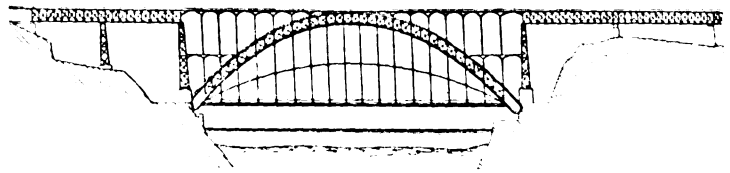
N° 7.

quelque sorte. La disposition provient évidemment de la préoccupation du montage, les contre-fiches devant se monter verticalement, puis être amenées en position par des câbles. Les piles des tabliers latéraux sont des tubes en tôle, et ont la forme de jumelles, par suite des ressauts qu'elles présentent aux étages successifs. Le tablier inférieur est suspendu à des câbles métalliques d'une disposition assez singulière.

Prix : 2,364,500 francs.

Projet n° 8. — Présenté par M. G. Eiffel de Paris. L'ouverture principale est franchie par une arche en treillis, d'égale épaisseur partout, reposant sur des rotules. Cette arche n'a que 5^m50 d'épais-

seur. Elle est formée de deux arcs distincts placés dans des plans verticaux parallèles, et qui ont, aux retombées, des élargissements analogues à ceux des poutres du projet n° 3 afin de résister aux efforts du vent. Il porte le tablier supérieur par des montants espacés de 9 mètres environ, qui sont reliés à leur sommet par de

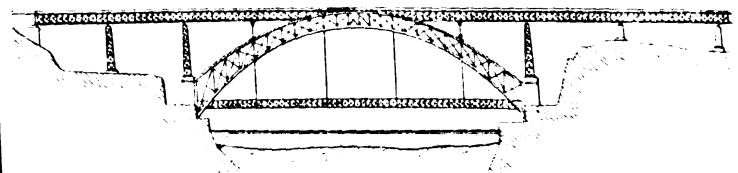


N° 8.

petites arches, formant la chaussée, laquelle est à peu près tangente au grand arc à la clef. Le tablier inférieur est suspendu à l'arc par des tringles ayant le même écartement que les montants placés plus haut. Ces dernières sont contreventées dans le sens perpendiculaire à l'arc, les tiges de suspension ne le sont pas. Les piles de rive reposent sur deux massifs en maçonnerie, elles sont elles-mêmes en fer. A partir de ces piles jusqu'aux culées, des tabliers droits, beaucoup plus hauts que dans la partie supportée par l'arc, reposent sur les piles.

Prix : 1,760,000 francs.

Projet n° 9. — Présenté par M. Seyrig, pour la Société de Willebroeck. La grande ouverture est franchie par un arc qui semble projeté sous l'empire d'un principe inverse de celui du premier pont sur le Douro. Il est moins épais à la clef qu'aux retombées. Au sommet de l'arche il a 8 mètres, et 12 mètres aux retombées. Les deux arcs sont placés dans des plans convergents, afin d'obtenir à la base la largeur convenable pour la résistance au vent. Aux retombées, l'arc semble s'adosser et s'appuyer aux massifs en maçonnerie qui supportent les piles de rive. Le tablier supérieur est tangent au sommet de l'arche et se continue d'égale épaisseur jusqu'aux culées.



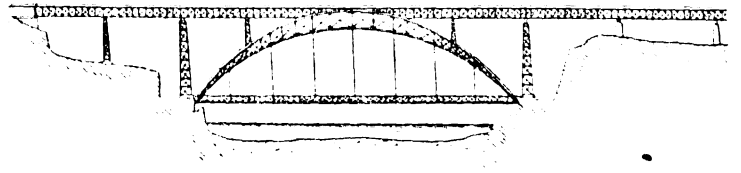
N° 9.

Il n'a sur les reins de l'arc qu'une seule palée d'appui. Le tablier inférieur est suspendu en quatre points par des tiges de suspension, lesquelles sont contreventées dans le sens transversal. Ce tablier a une particularité : c'est d'être fait par tronçons de poutres, articulés les uns aux autres, de façon à assurer les avantages économiques d'une poutre continue, sans le danger provenant de la dénivellation des appuis, qui ici, sont constants, par suite des déformations variables de l'arche.

Prix : 2,050,000 francs.

Le même concurrent a présenté un autre projet où la maçonnerie de la pile de rive était supprimée et l'arc ne faisait qu'un avec la base de la pile métallique, étant ainsi encastré à ses appuis. Ce projet était d'un prix bien plus élevé : 2,480,000 francs.

Projet n° 10. — Présenté par MM. J.-F. Cail et C^{ie}, de Paris. C'est la reproduction *textuelle* du pont existant, à quelques centaines de mètres de l'emplacement du nouveau pont. L'ouverture seule varie, et les détails donnés sont exactement la reproduction de ceux du



N° 10.

premier ouvrage. Les piles des viaducs latéraux sont en fonte, du type de celles des viaducs de M. Nordling, construites à la Bouble, etc. Il est donc inutile d'en donner la description.

Prix : 1,530,300 francs.

Comme vous le pensez, la somme d'efforts, — et de frais, — faits par les concurrents a été considérable. Je n'ai pas la prétention de juger des calculs et du travail accompli, mais ce que je puis bien vous signaler, c'est qu'on a remarqué que les projets les mieux présentés, les plus élégamment conçus, sont venus de Paris : je signalerai notamment les n° 1, 8 et 9, dont quelques dessins étaient de véritables tableaux.

Quel choix fera la commission d'examen, qui comprend les ingénieurs reconnus pour les plus éminents des Ponts et Chaussées du royaume ? Tout le monde l'ignore, mais on sait que ces messieurs veulent un ouvrage d'art, et non une œuvre banale. La ville de Porto, de son côté, insiste à juste titre sur ce point, que cet ouvrage sera le seul qui franchisse jamais le Douro, et qu'on ne doit pas laisser ternir le paysage par une construction sans valeur artistique. L'opinion publique se prononce plus nettement encore, et met presque le Gouvernement en demeure de reléguer la question de prix au second rang, en laissant dominer les conditions de goût et de science. C'est probablement par ces considérations que seront guidés les juges du concours, dont la décision ne sera guère connue avant la fin de l'année.

F. P.

LE COMITÉ CONSULTATIF DES CHEMINS DE FER

Nous publions, parmi les Actes administratifs, le texte d'un décret du 24 novembre dernier, reconstituant le Comité consultatif des chemins de fer.

Le 31 janvier 1878, M. de Freycinet, alors ministre des travaux publics, proposait à la signature du président de la République, M. le maréchal de Mac-Mahon, deux décrets remplaçant la Commission centrale des chemins de fer par : 1° un Conseil supérieur des voies de communication ; 2° un Comité consultatif des chemins de fer.

Le rapport à l'appui de cette proposition fait observer que sur 53 membres composant la Commission centrale, 49 (plus des neuf dixièmes) sont pris parmi les fonctionnaires qui, dit le ministre, *par la nature même de leurs travaux, échappent aux préoccupations directes du commerce et de l'industrie, d'où il suit nécessairement que les questions sont envisagées à un point de vue trop exclusivement administratif.*

On ne peut mieux exprimer le besoin d'un élément industriel dans les Commissions administratives pour... *tenir le ministre au courant des vœux de l'opinion publique*, comme dit encore le rapport.

Le Conseil supérieur a été composé sous le souffle libéral de 48 membres, dont 16 représentaient le Parlement et 16 l'industrie; le tiers seulement était pris parmi les fonctionnaires.

Le même rapport ajoute : *Ce Conseil ne saurait se réunir très fréquemment... il ne pourra vaguer à l'examen des affaires courantes.* La Commission centrale ne remplissait cette partie de ses attributions qu'incomplètement et le ministre propose d'instituer auprès de lui un Comité consultatif permanent chargé d'éclairer l'administration.

Par une contradiction étrange, après la constatation de la nécessité de connaître les préoccupations de l'industrie, ce Comité, chargé d'éclairer constamment l'administration, était composé exclusivement des mêmes fonctionnaires qui échappent à ces préoccupations.

Le décret du 31 janvier 1878 dit encore que le Comité se réunira au moins toutes les semaines. Et il ajoute : Les membres recevront des jetons de présence; excellente mesure qui permet aux ministres de faire appel à l'élément civil sans craindre d'être trop indiscret.

Il est à regretter qu'il ne soit pas d'usage de faire connaître le résultat des travaux de ces Commissions; la publicité est un stimulant qui ne peut qu'être très utile aux intérêts du pays, et elle nous permettrait aujourd'hui d'apprécier et de dire ce qui a été fait depuis trois années bientôt.

Le ministre actuel, M. Sadi-Carnot, dans un rapport du 24 novembre 1880, dit que « le Comité consultatif a rempli sa mission avec dévouement et assiduité; mais... des circonstances nouvelles tendent aujourd'hui à grandir sa mission, et il est devenu indispensable de mettre sa composition en harmonie avec sa mission... j'ai pensé, dit le ministre, que le Comité consultatif des chemins de fer devait compter parmi ses membres des membres du Parlement et de la Chambre de commerce de Paris, à côté des délégués des départements ministériels. »

Les deux décrets qui règlent les attributions du Comité et en nomment les membres, vont plus loin encore que le rapport; ils ajoutent : un membre de la Société des Ingénieurs civils. Les noms de MM. Dietz-Monnin et Poirier, membres de la Chambre de commerce de Paris, sont suivis du nom de M. Gottschalk, président de la Société des Ingénieurs civils.

Ce n'est pas nous qui devons faire ici l'éloge du haut esprit de libéralisme qui a dicté une mesure si rationnelle, si conforme à cette pensée exprimée dans le rapport de 1878, que le ministre des travaux publics a besoin d'être tenu au courant des vœux de l'opinion publique... Nous sommes trop intéressés dans la question.

Mais il nous est permis de signaler combien cette décision est juste et arrive à propos.

Jamais l'opinion publique, dans sa représentation la plus autorisée,

ne s'était manifestée plus hautement que dans la discussion provoquée par le discours d'installation du président de la société des ingénieurs civils en janvier 1880. Il était donc rationnel que le ministre, qui voulait sérieusement être éclairé, appelât dans la commission celui qui avait ouvert cette discussion et l'avait conduite avec tant de tact et de mesure, malgré les difficultés sérieuses que pouvait soulever la complète liberté de discussion et la divergence des opinions.

Si nous ne devons pas faire d'éloges, nous pouvons bien exprimer toute la reconnaissance de l'industrie envers les esprits élevés qui savent se mettre au-dessus de vieilles, mais tenaces préventions et appeler dans les conseils du gouvernement toutes les capacités.

Nous reviendrons sur ce sujet. Le *Génie Civil* a ouvert ses colonnes à tous; il a le devoir de chercher à faire cesser un malentendu nuisible aux intérêts de la France.

Aujourd'hui nous nous bornons à constater le pas considérable fait dans la voie de l'étude sérieuse des questions par les commissions administratives. Les fonctionnaires, tous très zélés, très dévoués, sont assez consciencieux pour ne pas attendre la réunion d'une commission quand ils ont à communiquer un avis utile au ministre, auprès duquel ils ont sans cesse accès; leur réunion en commission ne peut amener que quelques discussions sur des avis différents. L'industriel, au contraire, qui n'a aucun titre pour apporter au ministre ses réflexions personnelles, les soumettra à la commission; il pourra émettre des idées contraires aux règles administratives, mais qui, par cela même, serviront à la discussion, et démontreront peut-être que ces règles sont quelquefois contraires aux intérêts du pays.

C'est un grand pas, nous nous plaisons à le répéter, mais combien il serait plus fructueux, s'il était possible de permettre au public de prendre connaissance des procès-verbaux des séances; combien la presse spéciale pourrait puiser dans ces documents de ressources pour apporter, elle aussi, sa part de satisfaction au besoin, pour le ministre, d'être tenu au courant des vœux de l'opinion publique.

UN INGÉNIEUR CIVIL.

INFORMATIONS

CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS

Nous avons déjà appelé l'attention de nos lecteurs sur la libérale initiative qu'a prise M. Hervé-Mangon, directeur du Conservatoire, d'utiliser une partie de la force motrice disponible sous la galerie des machines en mouvement, à faire chaque dimanche des expériences variées sur les machines et appareils d'invention récente et dignes de remarque.

La foule qui se presse chaque fois pour assister à ces expériences, a montré à quel point elles sont intéressantes pour le public nombreux de travailleurs et de curieux qui fréquente les galeries, en même temps qu'elles fournissent à toute personne intéressée l'occasion de voir à l'œuvre l'invention nouvelle qu'on leur présentera.

Voici sur quoi ont porté les expériences des deux derniers dimanches :

1° Un spécimen d'un poste-expédition et d'un poste-réception pour la transmission atmosphérique des dépêches. Une partie des tubes conducteurs est en verre et permet au public d'apprécier avec quelle rapidité se transmet le ballot des dépêches;

2° Différents systèmes d'éclairage électrique. Un régulateur Serrin et un nouveau régulateur de M. Chertemps. Des bougies Jablockoff et Jamin, alimentées par une machine Gramme, à courants alternatifs, et une machine de l'Alliance;

3° Une brosseuse mécanique employée par la Compagnie des Omnibus, pour le pansage des chevaux dans les dépôts où leur nombre est assez considérable pour justifier la substitution de cette machine-outil au travail manuel de l'homme. L'appareil fonctionne sur un cheval vivant pour bien montrer son emploi. Deux brosses, manœuvrées chacune par un homme, agissent simultanément, l'une sur le flanc droit, l'autre sur le flanc gauche du cheval, pendant qu'un aide le tient en repos. Chacune des brosses est cylindrique et tourne très rapidement autour de son axe. Elle est montée à l'extrémité d'un arbre formé de parties rectilignes, réunies bout à bout par des joints à la Cardan. La transmission de mouvement d'un tronçon à l'autre, se fait par de petits engrenages sphériques. Le frottement de la brosse est assez énergique pour dispenser de l'emploi de l'étrille. Il paraît que les chevaux s'habituent assez facilement à ce nouveau mode de pansage. On peut brosser de 25 à 30 chevaux à l'heure avec trois hommes. Dans les dépôts des Omnibus, l'appareil est mis en mouvement par un manège. Les engrenages à grande vitesse qui commandent les différents tronçons de l'arbre flexible ont l'inconvénient de faire beaucoup de bruit et de n'être pas sans danger pour l'ou-

vrier qui poserait par mégarde sa main sur l'un d'eux. Il semble que c'est l'application toute trouvée de l'arbre flexible américain, remarqué à l'Exposition de 1878. C'est dans cette pensée certainement qu'on aura exposé près de la brosseuse, un modèle en petit de ce système de transmission.

4° Enfin, il faut citer l'exposition de la Société française le « Nickel » qui vient de se former pour exploiter en Nouvelle-Calédonie le minerai appelé « garniérite », renfermant jusqu'à 15 0/0 de métal.

L'exploitation de ces mines si riches et le traitement bien entendu du minerai a fait tomber le prix du nickel à 8 francs le kilogramme.

* * *

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE

Parmi les communications intéressantes faites à la dernière séance, nous relevons les suivantes :

M. Ch. Laboulaye, secrétaire, signale un tour de force remarquable de zincographie fait en Angleterre, qui consiste en une réduction au quart des feuilles de l'*Engineering* contenant le résumé hebdomadaire illustré que publie ce journal pour les brevets pris dans le Royaume-Uni. Les caractères sont d'une netteté parfaite et les détails des figures sont irréprochables.

M. Mangon a présenté des documents sur l'utilité des pompes à vapeur pour élever l'eau nécessaire au traitement des vignes envahies par le phylloxera.

Les applications de ces appareils se comptent maintenant par centaines, et seraient plus nombreuses encore si les propriétaires connaissaient mieux les conditions pratiques de leur établissement et les résultats de leur action.

MM. Baron et Muigaud ont entrepris des travaux de submersion sur leur propriété de Sainte-Barbe; les premiers essais ont donné des résultats assez satisfaisants pour les déterminer à faire l'achat d'un matériel neuf d'excellente qualité et très résistant. Un moteur à vapeur de 20 chevaux, pouvant en développer 25 au cas de besoin, sortant des ateliers Weyher et Richemond, actionne une pompe rotative Dumont n° 11 avec amorçage à vapeur.

Un jaugeage rigoureusement fait a donné comme rendement par heure 800 mètres cubes d'eau élevés à 4 mètres de hauteur.

En trois jours de travail continu, on a rempli un bassin de sept hectares sur une profondeur de 25 à 30 centimètres.

Les conditions du problème à résoudre sont différentes, suivant que les vignes se trouvent dans un pays plat ou sur les hauteurs. Dans le premier cas, il faut, comme ci-dessus, de grandes nappes d'eau élevées à de faibles hauteurs, et l'emploi de pompes rotatives est indiqué. Dans l'autre cas, la submersion devenant trop coûteuse, il faut recourir à des composés salins, notamment des sulfo-carbonates, qui doivent être dissous dans un certain volume d'eau avant d'être répandus sur les racines de la vigne. L'emploi de pompes à piston très pratique pour refouler de faibles volumes d'eau à de grandes hauteurs paraît préférable.

D'après des renseignements communiqués par M. Pilter, comme résultant de cinquante submersions de vignes exécutées sous sa direction, la durée de chaque opération serait en moyenne de 40 à 45 jours, les vignes n'étant couvertes que pendant 25 à 30 jours. La dépense d'eau varierait de 1 litre 1/2 à 3 litres d'eau par seconde et par hectare.

Le prix de revient des submersions, avec machines louées, varie entre 200 et 250 francs l'hectare pour grandes propriétés et atteint 300 et 350 francs pour les petites, non compris les digues. Ce prix d'ailleurs serait notablement moindre pour les propriétaires ou syndicats ayant acheté un matériel spécial.

* * *

ASSOCIATION POLYTECHNIQUE

L'Association Polytechnique célèbre le cinquantième anniversaire de sa fondation.

Fondée en 1830 par les anciens élèves de l'Ecole Polytechnique, cette grande institution d'instruction populaire se rattache au Génie civil par son but, son histoire et sa tradition.

Les cours publics et gratuits de l'Association en faveur des ouvriers constituent un système complet d'enseignement professionnel élémentaire. Les industriels ont compris l'action moralisatrice d'une telle œuvre et les ingénieurs s'y sont associés avec empressement. Les anciens élèves de l'Ecole Centrale ont tenu à honneur de se mettre au premier rang dans cette phalange, et aujourd'hui, par leur grand nombre, ils ont conquis une place importante à l'Association Polytechnique.

Ils y occupent les chaires de l'enseignement scientifique et industriel. Ils ont puissamment contribué au développement de la Société, qui compte maintenant 21 sections établies dans les principaux quartiers de Paris.

Pour fêter ces noces d'or, une matinée dramatique a été donnée le dimanche 5 décembre au théâtre des Nations. A cette représentation, qui a été très brillante, assistaient un grand nombre d'élèves et d'anciens élèves de l'Ecole Polytechnique et de l'Ecole Centrale.

M. de Lapommeraye, vice-président de l'Association, dans une allocution chaleureuse, a rappelé les origines de l'œuvre et montré tous les services qu'elle a rendus au pays par la diffusion de l'instruction dans les classes laborieuses. Après avoir proclamé que l'honneur d'une telle fondation revient à l'Ecole Polytechnique, il a montré la part considérable que les anciens élèves de l'Ecole Centrale ont prise dans le développement de la Société, et il a remercié les ingénieurs civils et industriels de leur concours désintéressé.

Nous consacrerons un prochain article à étudier avec quelques détails l'organisation de cette Association aujourd'hui si prospère.

* * *

CONCOURS DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES MORALES ET POLITIQUES

Prix Léon Faucher.

On sait que l'Académie des sciences morales et politiques met chaque année au concours des sujets importants.

Dans sa séance du 13 novembre dernier, sur la proposition de la section d'économie politique, statistique et finances, l'Académie a adopté pour le prix Léon Faucher (valeur 3,000 francs) le sujet suivant :

Prix L. Faucher : « Les assurances » : Etudier leurs origines, les développements qu'elles ont reçus et qu'elles pourront recevoir, les principes sur lesquels elles reposent et les avantages qu'elles peuvent procurer à la société. »

Le terme de ce concours est fixé au 31 décembre 1882.

* * *

EXPOSITION UNIVERSELLE DE MELBOURNE

Commissariat général.

A partir du lundi 6 décembre, les bureaux du Commissariat général de l'exposition universelle de Melbourne ont été transférés du ministère de l'agriculture et du commerce au palais des Champs-Élysées, porte n° IV.

* * *

EXPOSITION INTERNATIONALE D'ÉLECTRICITÉ

Commissariat général.

A partir du lundi 6 décembre, les bureaux du Commissariat général du Congrès international des électriciens et de l'Exposition internationale d'électricité, ont été installés au palais des Champs-Élysées, porte n° IV.

CORRESPONDANCE

La ville d'Anvers fait exécuter en ce moment un pont roulant ou glissant pour permettre le passage des voitures entre les deux côtés des écluses du nouveau bassin Nord. Ce pont sera d'une seule volée et sera poussé en avant ou retiré au moyen d'appareils hydrauliques puissants dont on pose en ce moment la fondation. Les plans du pont ont été fournis par MM. Armstrong et C^{ie}, qui ont donné la partie métallique du pont à la Société de construction de la Meuse, à Liège, et font eux-mêmes la machinerie hydraulique.

L'ouverture du passage à traverser est de 24 mètres. Les maçonneries d'assise sont en partie faites, elles ont été descendues au-dessous du niveau du seuil de l'écluse et faites sur pilotis; la plus grande difficulté a été de couper dans les bajoyers de l'écluse pour en rapprocher le plus possible les assises des machines qui soulèveront le pont avant de le faire glisser. Ce pont est le plus grand de ce genre qui ait encore été exécuté.

H. B.

Erratum.— Comme le lecteur s'en est sans doute aperçu à l'examen des gravures de l'article sur l'installation du téléphone à Paris, par suite d'une erreur typographique, la figure 7 désignée comme « microphone Crossley » devait porter la dénomination : *Figure 5, téléphone Blake*, et les figures 5 et 6 avoir respectivement les numéros 6 et 7.

GAST. S.

CHRONIQUE

Durée des rails d'acier. — Pour faire une comparaison pratique de la résistance des rails de métal puddlé et des rails d'acier Bessemer, provenant de diverses usines, on vient de relever les rails posés en 1854, sur une des lignes les plus fréquentées de l'Allemagne, celle de Cologne-Minden, près de la gare d'Oberhausen.

Après 15 années d'épreuve, on a dû supprimer par 100 rails de chaque espèce :

82 0/0 des rails à grain fin,
74 0/0 des rails en fer,
41,66 0/0 des rails en acier puddlé,
et seulement :
4,71 0/0 des rails en acier Bessemer.

Les rails de métal puddlé sont mis hors de service par suite de l'écrasement et des déchirures du champignon ; au contraire, les rails en acier fondu, qui ne peuvent éprouver ces détériorations, puisqu'ils proviennent d'un seul lingot, ne sont usés que par le passage des roues des véhicules.

Pour déterminer le degré d'usure et la durée des rails on a, au commencement de l'année 1880, mesuré à quatre places, la hauteur d'un certain nombre de rails sur chaque section d'épreuve. La diminution de hauteur se trouve être en moyenne :

PROVENANCE DES RAILS	DIMINUTION de la hauteur des rails,	
	à l'ouest d'Oberhausen	à l'est d'Oberhausen
	millimètres.	millimètres.
Grain fin de l'usine Frédéric-Guillaume.	5 04	2 04
Fer cimenté du Phénix.	3 89	4 03
Acier puddlé de Funke et Elbers et de C. Hösch fils.	5 94	6 06
Acier Bessemer de C. Hösch fils.	7 92	5 67
Acier Bessemer de Fr. Krupp.	6 33	5 34
Acier Bessemer de l'Union des mines et usines de Hörde.	6 23	4 90

D'une manière générale, l'usure moyenne de tous les rails d'essai, en acier Bessemer, posés il y a 15 ans, à l'ouest d'Oberhausen, sur la voie principale, est de 6 millimètres 08. Il a passé sur cette section, depuis 1864, 8,600,000 essieux de wagons de marchandises ou de voyageurs. Ainsi le champignon d'acier Bessemer n'est usé d'un millimètre qu'après le passage de 1,415,000 essieux, soit de 6,065,000 tonnes de poids brut. C'est là un résultat tout à fait favorable aux rails d'acier Bessemer, dont l'avantage est incontestable au point de vue de la diminution des frais d'entretien du matériel des chemins de fer. (Traduit du *Berghütten Zeitung*.)

Nouvelle lampe électrique. — On se rappelle l'émotion causée, il y a environ un an, par l'annonce de la lampe Edison qui a été loin de donner les résultats avantageux un peu bruyamment annoncés.

M. Swan de Newcastle-on-Tyne vient de présenter une lampe également basée sur le principe de la lumière par incandescence, mais avec des garanties qui paraissent plus sérieuses. Comme c'est surtout par l'application de ce principe qu'on espère arriver à la divisibilité de la lumière et à l'éclairage domestique, ces essais méritent d'attirer l'attention. Voici ce qu'en dit le journal anglais *Nature* :

« La substance que M. Swan propose de rendre incandescente par le courant électrique est un fil d'un charbon spécial, d'une densité et d'une élasticité extraordinaires. Il y a vingt ans, M. Swan préparait déjà, dans le même but, des filaments de charbon provenant de carton carbonisé et les enfermait dans un vase de verre où l'on avait fait le vide avec les machines pneumatiques imparfaites de cette époque. En octobre 1877, c'est-à-dire un an avant que M. Edison eût essayé la construction de sa lampe de papier carbonisé, M. Swan fit monter des charbons de sa préparation dans des globes de verre où le vide avait été fait par la machine Sprengel de M. Stearn de Birkenhead. Il remarqua que lorsque le charbon était convenablement fixé et chauffé pendant l'aspiration dans le but d'en chasser les gaz qu'il renfermait, on échappait aux causes d'insuccès qui ont frappé jusqu'ici tous les essais de ce mode de lumière. Quand ces conditions sont observées, en effet, il n'y a pas de désa-

grégation des tiges de charbon ni de dépôt sur les parois du globe, ce qui se produisait avec un vide moins parfait. Les filaments de charbon présentés par M. Swan ressemblent bien plus à des fils d'acier qu'à du charbon, tant est remarquable leur tenacité et leur compacité. Le secret de leur fabrication n'a pas encore été dévoilé, attendu que c'est le point essentiel des droits du brevet dont M. Swan vient de s'assurer.

Chaque filament a environ 7 centimètres de long et pas plus de 1/4 de millimètre de diamètre et pèserait environ 3 milligrammes. Leur durée est considérable. Dans la communication faite le 25 novembre dernier devant la Société des Ingénieurs télégraphistes, M. Swan assure qu'il avait eu des lampes éclairant continuellement depuis le 30 août avec une interruption de trois semaines seulement et qu'on pouvait continuer beaucoup plus longtemps quand les courants employés n'étaient pas trop forts. La lumière fournie varie de 30 à 50 bougies. Le jour de cette communication, M. Swan fit fonctionner trente-six de ces petites lampes alimentées par une machine dynamo-électrique demandant quatre chevaux de force. L'inventeur propose de réunir ses lampes en séries de 50 ou 100 dans un seul circuit, en se servant d'appareils automatiques pour fermer le circuit dans le cas rare de l'extinction d'une lampe. Il considère ce mode de groupement préférable à celui proposé par M. Edison, dont la méthode consiste à placer chaque lampe sur un branchement séparé d'un circuit divisé, ce qui nécessite des conducteurs lourds et coûteux. Si les espérances de l'inventeur et ses promesses d'aujourd'hui se réalisent, l'éclairage domestique à l'électricité deviendra à bref délai une réalité. »

(Extrait de *Nature* (Londres) du 2 décembre 1880.)

De l'état sanitaire des mécaniciens de chemins de fer. — M. le docteur Rigler, qui a été attaché pendant 30 années au service médical du chemin de fer Berlin-Potsdam-Magdebourg, vient de publier, dans une petite brochure, le résultat de ses observations sur la santé de 107 mécaniciens de cette ligne. Il conclut que le service sur les machines amène des changements morbides dans le système nerveux, en général, au plus tard après 20 à 25 années de service ; et que la santé des mécaniciens est devenue sensiblement plus mauvaise, depuis 15 à 20 ans, par suite d'affections de poux-mons et de rhumatismes plus fréquents et plus graves qu'autrefois. Le docteur Rigler trouve la cause de ce mal dans les abris des locomotives qui se font de plus en plus fermés. Ces abris ont pour but de protéger les mécaniciens et les chauffeurs contre les intempéries de l'atmosphère ; mais ils ne remplissent pas ce but : car ils exposent le personnel à la mauvaise influence des gaz provenant de la combustion et aux poussières de charbon, en même temps qu'à une chaleur trop forte qui rend les refroidissements plus dangereux à la sortie. Le docteur Rigler déclare que ces abris fermés sont plus nuisibles qu'utiles pour la santé du personnel.

Nous sommes heureux de constater que cette opinion d'un savant allemand donne raison à nos constructeurs. (*Glaser's Annalen*.)

Nul n'est prophète dans son pays. — Un journal allemand, *Verkehrszeitung* rappelle ce proverbe à propos d'une remarque sur les inventeurs des thermomètres.

En Angleterre l'on se sert du thermomètre de Fahrenheit, un Allemand.

En Allemagne, c'est le thermomètre du Français Réaumur qui est encore le plus usité.

Quant à la France (et il faut ajouter bien d'autres pays), le thermomètre centigrade, universellement adopté, est dû au Suédois Celsius.

Nous lisons dans le même journal du 28 novembre, que la maison Siemens et Halske a pris à son compte la construction et l'exploitation d'un chemin de fer électrique à Berlin, de la station de Lichterfelde à Teltow.

Ce serait un pas considérable vers la réalisation pratique d'un système dont il n'a été montré jusqu'ici que des spécimens dans les expositions internationales.

L'Observatoire de Nice. — On a souvent dit que les donateurs étaient rares parmi nous, dans le domaine de la science, et qu'on ne trouvait point en France, comme en Amérique ou en Angleterre, de riches protecteurs des arts et des sciences qui sèment l'or, dans le seul but de faciliter le développement des œuvres intellectuelles et de concourir au progrès.

M. Raphaël Bischoffsheim, dont le nom devient synonyme de générosité, a voulu faire exception dans notre pays. Après s'être pris de passion pour l'astronomie, après avoir doté l'Observatoire de Paris d'un cercle méridien d'une valeur considérable, M. Bischoffsheim a résolu de créer un Observatoire sous le beau ciel du midi de la France, et il a fait à cet effet l'acquisition de 35 hectares de terrain dans le voisinage de Nice. Nous voulons donner à ce sujet quelques renseignements qui nous ont été souvent demandés par nos lecteurs.

Les travaux du nouvel Observatoire sont conduits avec la plus grande activité, et plus de deux cent cinquante ouvriers y sont actuellement employés. Cet établissement scientifique, qui complètera parmi les plus beaux et les plus complets qui soient au monde, sera situé près de la route de la Corniche, sur le mont des Mignons (ou mont Gros), à quelques kilomètres au nord-est de Nice, et à 375 mètres au-dessus du niveau de la mer. Deux vastes maisons d'habitation serviront de logement aux astronomes et de lieu d'hospitalité aux savants étrangers et aux visiteurs. L'une de ces maisons est terminée, et M. Thollon y a exécuté dans ces derniers temps ses beaux travaux de spectroscopie.

On s'occupe en même temps de la construction des instruments, dont quelques-uns seront prochainement terminés. Toute l'installation est faite sous les auspices du Bureau des longitudes : l'Observatoire de Nice comprendra d'abord deux équatoriaux, une lunette méridienne et un certain nombre d'instruments accessoires.

L'un des équatoriaux pourra être considéré comme la merveille des merveilles. Cet instrument colossal, qui sera probablement le plus grand appareil astronomique du monde, aura 18 mètres de distance focale et 0^m.76 d'ouverture. La coupole qui l'abritera n'aura pas moins de 22 mètres de diamètre. La construction de l'objectif de ce grand équatorial est confiée aux mains habiles de MM. Paul et Prosper Henry, les jeunes et savants astronomes de l'Observatoire de Paris.

L'instrument seul coûtera environ 250,000 francs, et la construction de la coupole nécessitera des frais analogues.

La dépense totale de l'Observatoire de Nice dépassera 2,000,000 (deux millions de francs).

Tel est le cadeau qu'a fait à la science et à son pays un homme riche et libéral, qui, s'intéressant aux grandes choses, aime à protéger les entreprises utiles, et dont on ne saurait signaler la munificence sans blesser la modestie.

G. TISSANDIER.

(Extrait du journal *La Nature*.)

Le fer dans le vin. — Le fer a été découvert dans les vins, il y a quarante ans, par Fauré, de Bordeaux. D'après ce chimiste, ce métal existerait dans les vins à l'état de tartrate de fer ; on ne le retrouverait en France que dans les vins de la Gironde, et nul vin étranger n'en contiendrait d'aussi grandes proportions. L'assertion de Fauré, acceptée comme vraie par plusieurs auteurs, a fait dire depuis, qu'en administrant aux anémiques et aux convalescents, du vin de Bordeaux, on leur donnait plus de fer qu'avec n'importe quelle eau minérale ferrugineuse.

Quoique M. Carles considère le vin de Bordeaux comme la boisson la plus hygiénique et la plus convenable pour les convalescents, il contredit les assertions précédentes. A son avis, le fer existe en proportions diverses dans tous les vins, et même en proportion plus élevée dans les vins des contrées méridionales que dans ceux de la Gironde, mais, tandis que dans les vins de Bordeaux de tout âge, la quantité de métal est sensiblement constante, dans les autres, au contraire, elle diminue vite avec le temps. On en trouve la cause dans la diversité de composition de la matière colorante des vins. Cette couleur, on le sait, est formée par l'union des trois substances différentes : une bleue, une rouge, une jaune. La première, qui est la moins stable, abonde surtout dans les vins du Midi ; c'est elle qui se précipite la première dans les lies. Le fer a pour elle une si grande affinité, qu'il semble faire partie de sa constitution : aussi s'explique-t-on facilement qu'il suive cette substance bleue lorsque les vins se dépouillent, et comment les gros bleus du Midi, d'abord riches en fer, s'en appauvrissent rapidement, tandis que les vins de la Gironde, plutôt rouges que bleus, conservent leur dose de fer. C'est probablement parce que Fauré a recherché le fer dans des vins vieux du Midi qu'il n'en a que peu ou pas trouvé.

En résumé, le fer existe dans tous les vins, en proportion constante dans les vins de la Gironde,

en proportion variable, au contraire, dans les vins des contrées du Midi de l'Europe. La quantité de fer accusée dans les vins de la Gironde est exagérée; les dosages sont à refaire pour éclairer la Thérapeutique.

(Journal de Pharmacie et de Chimie.)

Tunnel du Mont-Blanc. — La question du choix à faire entre les divers tracés proposés pour le passage de France en Italie est trop importante pour que nous ne croyions pas devoir mettre sous les yeux de nos lecteurs le projet de résolution présenté à la Chambre des Députés, le 25 novembre dernier, par vingt-six de ses membres.

« La Chambre, vu la proposition de loi déposée par M. Léon Renault tendant à obtenir que le Gouvernement français accorde une subvention de 50 millions à la compagnie du chemin de fer du Simplon, pour le percement de cette montagne suisse;

Considérant qu'en 1873-1874, l'Assemblée nationale, se préoccupant déjà de cette question, avait signalé au Gouvernement, au lieu de la ligne du Simplon, d'autres lignes sur terre française, celle notamment du Mont-Blanc;

Que, peu après, en 1875, le gouvernement fit faire des études comparatives entre divers passages, par le Saint-Gothard, le Saint-Bernard, le Simplon et le Mont-Blanc;

Que les rapports, soit d'une commission spéciale d'inspecteurs généraux, soit du Conseil général des ponts et chaussées, ont constaté qu'au cas où il serait nécessaire d'ouvrir un nouveau passage sur l'Italie, celui du Mont-Blanc paraissait préférable;

Considérant que, dès ce moment, toutes les lignes d'accès, jusqu'aux abords du souterrain du Mont-Blanc, ont été exécutées ou classées, de telle sorte qu'il ne reste qu'à contribuer à la dépense relativement modérée de ce souterrain;

Que l'Italie est toute disposée à entrer en relations avec la France, à ce point que, sur son versant, elle fait faire des études à cet effet;

Considérant que le gouvernement français, de son côté, a fait entreprendre de nouvelles études bientôt achevées, à l'effet de se rendre définitivement un compte exact des conditions économiques et stratégiques que présenteraient un tunnel et une voie ferrée traversant cette montagne française, en comparant ces conditions à celles que présenterait la ligne du Simplon;

Arrête qu'elle ne passera à la discussion de la proposition de loi de M. Léon Renaud que lorsque les études entreprises par le Gouvernement français, pour le percement du Mont-Blanc, seront complètement achevées, de telle sorte qu'elle puisse procéder à un examen comparatif sérieux des deux lignes.

(Officiel.)

Au sujet de notre article sur le viaduc de Garabit, reproduit par la France, M. G. Eiffel a adressé à ce journal la lettre suivante, que nous nous empressons de reproduire, et qui détermine la part importante prise à ce travail par les Ingénieurs de l'État.

Luso (Portugal), le 20 novembre 1880.

Monsieur le rédacteur,

Dans votre feuilleton scientifique du 7 novembre, qui me parvient au fond du Portugal, vous voulez bien parler avec la plus grande faveur du viaduc métallique de Garabit et de son constructeur. J'ai été extrêmement sensible aux éloges qui me sont adressés, mais je n'en puis accepter pour moi qu'une partie : une grande part en revient aux ingénieurs de l'État, sous les ordres desquels j'exécute ce travail, MM. Bauby et Boyer.

En effet, ce sont ces ingénieurs qui ont eu l'idée d'employer notre arc du pont du Douro pour franchir des profondeurs exceptionnelles de vallées, qui ont déterminé tous les éléments du problème et qui ont fixé les dispositions générales de l'ouvrage; ils en ont de plus étudié les maçonneries, et c'est sous leur direction que le projet a été élaboré. C'est pour moi un devoir de vous signaler la part considérable qu'ils ont prise à l'œuvre et de vous prier de réparer, par l'insertion de cette lettre l'omission qui a été faite du nom et du rôle de ces ingénieurs.

En vous remerciant à l'avance, je vous prie, Monsieur le rédacteur, d'agréer l'assurance de mes sentiments très distingués.

C. EIFFEL.

COMPTE RENDU DES SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séances des 22 et 29 novembre 1880.

Dans la séance du 22 novembre, à la suite d'une communication de M. Mouchez sur les observations méridiennes des petites planètes, faites aux observatoires de Paris et de Greenwich, M. Boussingault a lu une note fort intéressante sur les sources thermales de la chaîne du littoral du Venezuela. Les sources étudiées, au nombre de trois, ont une température qui varie en raison inverse de l'altitude; la température de l'eau de la source de Trincheras, la moins élevée des trois, atteint 96°9.

M. de Lesseps indique les résultats de la reconnaissance du Napo (Amérique équatoriale), faite par M. Wiener, vice-consul de France à Guayaquil.

Une nouvelle communication sur le phylloxera est faite par M. P. de Laffite, qui entre dans les détails de la méthode employée par lui pour le traitement par le sulfure de carbone.

L'Académie a également reçu communication d'un mémoire d'analyse mathématique de M. Poincaré, sur la réduction d'une forme quadratique et d'une forme linéaire.

Parmi les pièces de la correspondance, on peut citer des travaux de M. Angot, donnant de nouvelles tables pour calculer les hauteurs au moyen des observations barométriques, de M. Demarcay, sur le sulfure d'azote, de M. Terrell, sur l'acide phytolactique, de M. Gréhan, sur la mesure de la dose toxique d'oxyde de carbone chez divers animaux et de M. Fua sur le rôle du maïs dans la propagation de la pellagre.

A la séance du 29 novembre, l'Académie a entendu des communications de M. Dumas, présentant au nom de MM. Edouard et Jules Brongniart, le résultat des recherches faites par le regretté M. Adolphe Brongniart, leur père, sur les grânes fossiles silicifiées des terrains d'Autun et de Saint-Étienne.

M. Chevreul, l'infatigable travailleur qui poursuit, depuis 56 ans, ses remarquables travaux sur la vision des couleurs, s'excuse de ne pouvoir présenter encore le résultat de ses dernières recherches, concernant le *contraste relatif* et les *contrastes simultanés*.

M. Berthelot présente un mémoire sur l'oxydation spontanée du mercure et d'autres métaux. La séance se termine par les communications de M. Gouy sur la propagation de la lumière, de M. G. Floquet sur les équations différentielles linéaires à coefficients périodiques, de M. R. Blondlot sur les courants électriques développés par le frottement du sélénium contre une lame de platine, de M. Damoiseau, sur l'action du phosphore sur les acides iodhydrique et bromhydrique, de M. Tanret sur la valdivine, nouveau principe actif qu'il a extrait des fruits du *simaba valdivia*, de M. Guignet, sur l'analyse des tourbes, de M. Roche, sur la géologie du Sahara septentrional, de M. Tréve, sur quelques phénomènes d'optique et de vision et de M. Dubalen, sur la découverte d'une grotte préhistorique dans le département des Landes.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS

Séance du 3 décembre 1880.

A l'ouverture de la séance, M. Gottschalk, président de la Société, annonce que, par un décret récent, qui reconstitue le Comité consultatif des chemins de fer et y admet pour la première fois un membre de la Société des Ingénieurs Civils, il est désigné pour en faire partie à ce titre. Il fait ressortir tout l'honneur et tous les avantages qui en résultent pour la Société et, sur sa proposition, des remerciements sont votés à M. le ministre des Travaux publics.

La parole est ensuite donnée à M. Delaporte, qui rend compte du mémoire de M. de Burg, relatif au calcul des soupapes de sûreté. Cette question et l'insuffisance des formules employées et même imposées par l'administration pour ce calcul, préoccupaient depuis longtemps M. de Burg. Il était surtout frappé de ce que l'hypothèse qui leur sert de base, la levée des soupapes de sûreté sous pression du quart de leur diamètre, est bien loin de se réaliser pratiquement. En réalité, cette levée n'est que de 1/2 à un millimètre, et, tout à fait exceptionnellement de 2 à 3 millimètres. La section de sortie de vapeur est donc toujours insuffisante et, à l'appui de cette assertion,

M. Delaporte cite ce fait qu'une soupape chargée à 2 atmosphères, ne laisse en réalité échapper la vapeur que lorsque cette pression est dépassée de 7/10 d'atmosphère. Les soupapes de sûreté, telles qu'elles ont été établies jusqu'à ce jour, sont donc loin de donner le résultat qu'on en attend.

M. de Burg, dans son travail, prend pour base les formules et tables de Zeuler et la vitesse d'échappement de la vapeur sous différentes pressions, dont M. Delaporte reproduit le tableau pour des pressions effectives variant de 2 à 12 atmosphères. Il admet en outre :

1° Que la levée des soupapes n'est généralement que de 1/2 à 1 atmosphère et, exceptionnellement, de 2 à 3 atmosphères;

2° Que, pour un même excès de pression, la levée des soupapes diminue avec la pression;

3° Qu'à charge égale, les soupapes chargées avec des ressorts se lèvent moins que celles qui sont chargées avec des poids, ce qui l'amène à proscrire les ressorts dans tous les cas où il est possible d'employer des poids.

Toutes ces considérations et les calculs qui sont exposés dans le mémoire de M. de Burg, l'ont amené à établir la formule suivante, pour le calcul des soupapes de sûreté :

$$D = 318310 \frac{v}{s^2} \omega G$$

Voici la signification des différentes lettres employées :

D — Diamètre cherché en millimètres.

v — Volume spécifique du mélange d'eau et de vapeur qui s'échappe par la soupape, en mètres cubes.

s' — Levée de la soupape, en millimètres.

ω — Vitesse de la vapeur, en mètres par seconde.

G — Production de vapeur, en kilogrammes par heure.

Il a contrôlé ses calculs sur une locomotive des chemins de fer du sud de l'Autriche, et a vérifié la hauteur de la levée des soupapes au moyen d'un appareil fort simple, muni d'un levier qui centuple cette levée.

L'application de la formule à cette locomotive, donnerait pour la soupape de sûreté les dimensions indiquées ci-dessous :

Pour 2 atmosphères... 1^m.468

Pour 10 atmosphères... 0^m.731

tandis que les formules précédemment employées ne donneraient que :

Pour 2 atmosphères... 0^m.231

Pour 10 atmosphères... 0^m.094

M. de Burg est donc amené à conclure que les soupapes de sûreté ne peuvent pas être mises sur les chaudières en nombre ou en diamètre suffisants pour laisser échapper la vapeur en marche normale et donner une sécurité absolue et qu'elles ne doivent être qu'un appareil d'avertissement pour le chauffeur.

L'ordre du jour appelle ensuite la communication de M. Auguste Moreau sur la dynamite-gomme ou gélatine explosive.

M. Moreau commence par faire l'histoire de la dynamite qui, inventée en 1868 et appliquée à l'art militaire en 1870, n'est fabriquée et vendue librement en France que depuis 1875.

Il explique que le principal défaut de l'ancienne dynamite, composée de silice farineuse ayant absorbé de la nitro-glycérine, est sa tendance à l'exsudation. La nitro-glycérine peut, sous diverses influences, s'échapper, exsuder du mélange et, à l'état libre, le moindre choc, la moindre vibration la font détonner. Cette fâcheuse propriété peut ainsi être la cause d'accidents les plus graves et les plus imprévus.

Il passe en revue les différentes tentatives faites principalement en Autriche par M. Nobel, pour remédier à ce défaut. Parmi les diverses préparations essayées, il cite notamment :

1° La dynamite à la cellulose ou dynamite zéro dans laquelle la matière inerte de la dynamite ordinaire a été remplacée par un corps fournissant du carbone et de l'hydrogène qui se combinent avec l'oxygène lors de l'explosion et en augmentent l'intensité. Cette préparation est supérieure de 1/8 à la dynamite n° 1 et jouit, au point de vue militaire, de cette propriété précieuse qu'elle est insensible au choc des balles après avoir absorbé 15 à 20 0/0 d'eau; mais elle a encore une tendance à l'exsudation et, en outre, les gaz résultant de l'explosion renferment de l'oxyde de carbone qui, dans les travaux souterrains exerce une action délétère sur les ouvriers. Cette fâcheuse propriété lui est, du reste, commune avec le fulmi-coton;

2° La dynamite à la cellulose nitrée qui, après

avoir absorbé 10 à 15 0/0 d'eau, est insensible au choc des balles. Elle a une consistance pâteuse et prend facilement la forme de tous les récipients, mais elle est d'un prix trop élevé.

Après de nombreux essais, M. Nobel est arrivé à fabriquer la dynamite-gomme ou gélatine explosive en dissolvant dans de la nitro-glycérine un fulmi-coton préparé comme pour la fabrication du collodion dans la proportion de 7 à 8 0/0. On obtient ainsi une pâte d'un jaune ambré et d'une consistance gélatineuse qui n'a aucune tendance à l'exsudation, même sous une pression de 2000 kil. par centimètre carré ou sous l'action d'une température de 70°. Pour les usages militaires, on y introduit du camphre qui la rend insensible au choc des balles, tout en lui conservant toutes ses qualités comme explosif.

La dynamite gomme courante a une densité de 1,6. Elle peut être coupée et manipulée sans aucun danger. A l'air elle brûle tranquillement et fuse sans détoner. Il en est de même des cartouches isolées atteintes par le feu. Quand on la fait détoner, ce qui ne se produit d'une manière complète qu'à l'aide d'amorces spéciales et lorsqu'elle est contenue dans un espace fermé, elle donne un bruit plus clair que la dynamite ordinaire, produit moins de fumée et ne donne pas de gaz délétères. Elle est inaltérable à l'eau et insensible aux explosions voisines, propriété précieuse dont ne jouissent ni le fulmi-coton, ni la dynamite ordinaire et qui peut être utilisée lorsqu'on veut faire éclater isolément des torpilles sans courir le risque que l'explosion se communique à des torpilles voisines.

Son inaltérabilité par l'eau en rend le transport facile dans des tonneaux remplis d'eau, ce qui évite toute chance d'accident.

La dynamite-gomme gèle à une température de + 5° ou + 6° et devient alors plus facilement explosible. Il en est de même de celle qui est préparée au camphre pour les usages militaires; dans cet état elle fait explosion sous le choc d'une balle si elle n'est pas protégée par une planche en bois. On la dégrade facilement dans des marmites en zinc chauffées au bain-marie.

Au point de vue de l'effet utile comparé à celui des autres explosifs, les nombres ci-dessous représentent les quantités respectives de ces différentes substances produisant le même effet :

- 1,00 Gélatine-gomme.
- 1,10 Nitro-glycérine,
- 1,50 Dynamite n° 1.
- 2,15 Dynamites n° 2 et 3.
- 4,50 Poudre de mine noire ordinaire.

La gélatine-gomme est donc de beaucoup le plus puissant de tous les explosifs usités jusqu'à ce jour. Employée dans les travaux de mine, elle procure une économie de main d'œuvre parce que les trous doivent être moins nombreux et d'un plus petit diamètre qu'avec les autres substances. Si on y joint ses qualités éminemment précieuses au point de vue de la sécurité des ouvriers qui doit toujours être une des grandes préoccupations des ingénieurs, on voit que sa découverte est une conquête précieuse pour l'exécution des travaux souterrains.

La remarquable communication de M. Moreau a été suivie d'une courte discussion dans laquelle M. Brüll a indiqué les résultats d'essais très concluants en faveur de l'emploi de la dynamite-gomme faits aux mines de Blanzky et de Vialas et a annoncé que M. le docteur Abel, inventeur du fulmi-coton comprimé, avait, dans une communication faite à la Société des Ingénieurs Civils de Londres, recommandé l'emploi de la dynamite-gomme.

L'heure trop avancée n'a pas permis à M. Brüll de donner à ses observations toute l'importance que comportait sa grande compétence dans la question traitée. M. Gottschalk l'a, du reste, invité à en faire l'objet d'une note qui sera insérée au compte rendu de la séance.

La soirée s'est terminée par une brillante causerie de M. Émile Trélat sur le génie civil et les congrès de 1880. Avant d'aborder ce sujet, M. Trélat s'est fait, dans quelques mots très heureux, l'interprète de ses collègues en adressant des félicitations à M. Gottschalk à propos de sa récente nomination comme membre du Comité consultatif des chemins de fer. Cette nomination, a-t-il ajouté, n'a pas pour seule cause sa situation de Président de la Société des Ingénieurs Civils, mais bien plus encore les éminentes qualités personnelles de M. Gottschalk et son autorité tout à fait prépondérante dans les questions se rapportant à l'industrie des chemins de fer. Les applaudissements qui ont éclaté à ces derniers mots ont montré avec quelle unanimité les membres présents à la séance s'associaient aux sentiments exprimés par M. Trélat.

Revenant au sujet de sa communication, M. Trélat a parlé des trois congrès auxquels il a assisté en 1880, le Congrès de l'Association Française à Reims, le Congrès International de l'Enseignement à Bruxelles et enfin le Congrès International d'Hygiène à Turin.

Au Congrès de Reims où M. Trélat présidait les 3^e et 4^e sections (navigation, génie civil et militaire) les principaux sujets abordés dans ces sections sont le régime des eaux et les travaux publics par M. Cotard; l'épuration des eaux par le sol par M. Durand-Claye; l'influence des irrigations sur l'altitude de la nappe souterraine par M. Bazaine; l'étude de la stabilité des combles en fer en prenant pour base la conservation de leur similitude de figure sous toutes les influences de déformation auxquelles ils peuvent être exposés par M. Trélat, l'exposé d'une nouvelle méthode de nivellement géométrique par M. Bouquet de la Grye, qui propose de prendre pour base d'un nouveau nivellement général de la France, les canaux, rivières et chemins de fer et de relever directement les profils au moyen de tubes flexibles de 500 mètres de longueur, ayant à leur extrémité des burettes colossales; enfin une nouvelle méthode graphique d'analyse dynamique des machines par M. Fleeming Jenkin ingénieur anglais.

Au Congrès de Bruxelles M. Trélat a pris part à des travaux sérieux et approfondis sur l'hygiène des écoles.

Au Congrès de Turin où il assistait comme délégué de la Société de Médecine Publique, il a entendu d'intéressantes communications sur l'assainissement de la campagne de Rome au moyen des colonies pénitenciaires, sur le danger des fuites de gaz dans les villes au point de vue de l'intoxication par l'oxyde de carbone, sur la visite faite par M. le docteur Pagliani aux ateliers du Saint-Gothard où les mauvaises conditions hygiéniques dans lesquelles se trouvent les ouvriers engendrent une anémie d'une espèce particulière, enfin sur les avantages considérables, au point de vue de l'hygiène de l'armée, que présentent les petits bâtiments isolés et sans divisions intérieures sur les énormes bâtiments qui sont encore d'un usage général en France.

La place nous manque pour suivre M. Trélat dans les ingénieux aperçus développés par lui sur tous les sujets qu'il n'a malheureusement pu qu'effleurer; c'est à regret que nous ne pouvons aussi que mentionner ses très intéressantes et attachantes digressions sur son excursion dans l'Argonne, sur les impressions qu'il a rapportées de son séjour en Italie, sur son voyage à Milan où il a assisté à des opérations de crémation.

Tous ces détails se retrouveront au Compte rendu des séances de la Société des Ingénieurs Civils et les personnes qui n'ont pas été assez heureuses pour les entendre de la bouche même de M. Trélat pourront les y consulter avec fruit et intérêt.

J. CHAUVEAU.
Ingénieur Civil.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS ET ARCHITECTES DE VIENNE

Séance du 27 novembre 1880.

Présidence de M. Fr. SCHMIDT.

M. Hans Auer, architecte, a su tenir sous le charme de sa parole, pendant plus d'une heure et demie, un auditoire composé de 192 membres et de quelques invités. Le sujet choisi par l'auteur était : *de l'influence des procédés de construction sur les différents styles d'architecture*. M. Auer a insisté entre autres sur l'influence qu'ont exercé les différentes formes de couverture, employées dans l'antiquité et au moyen-âge, sur la disposition des fondations, les dimensions des supports et même le caractère des détails. Il a décrit les terrasses et les voûtes employées depuis les temples à colonnes de l'antique Égypte jusqu'à la coupole de Saint-Pierre de Rome. L'auteur fait remarquer que la Renaissance n'a résolu aucun problème nouveau; mais elle s'est servie des éléments que lui donnaient les époques antérieures, ce qui a permis à l'artiste de choisir son style, tandis qu'auparavant, c'étaient les moyens de construction qui imposaient un style particulier à l'artiste. De l'avis de M. Auer, le fer est venu apporter à la construction un élément nouveau, mais il reste encore à trouver le moyen de l'employer avec art.

D.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

Le Bulletin du ministère des travaux publics.

M. E. Levasseur a rendu compte à l'Académie des sciences morales et politiques de cet intéressant recueil dans les termes suivants :

Le Ministre des Travaux publics a ordonné, par décision du 14 janvier 1880, la publication d'un Bulletin mensuel du même genre. Cette publication doit être faite par les soins de la direction des cartes, plans et archives et de la statistique graphique que dirige M. Cheysson, ingénieur en chef des ponts et chaussées. « Ce bulletin ne doit pas être un organe de discussion et de technologie, dit-on dans l'avant-propos du 1^{er} numéro, mais un recueil d'informations statistiques et législatives. Comme l'album de statistique graphique (créé par l'arrêté du 12 mars 1878), il est spécialement destiné au Parlement et fournira tous les mois, sous un petit format, les documents et les chiffres les plus récents qui se trouvent disséminés dans un grand nombre de publications françaises et étrangères et qui, eu égard à leurs conditions annuelles de périodicité, ne peuvent quelquefois paraître qu'avec d'assez longs retards. »

J'ai l'honneur de remettre sur le bureau de l'Académie les six numéros du premier semestre de 1880. On n'analyse pas un recueil : on le consulte.

Les ingénieurs et les économistes qui consulteront celui-ci, reconnaîtront aisément, à la manière dont les matières sont classées et traitées, la main du savant ingénieur qui le dirige et qui compte au nombre de nos statisticiens les plus distingués. Chaque numéro contient, dans un ordre régulier, les lois, arrêtés et règlements relatifs aux travaux publics, la statistique de voies de communication, de l'industrie minière et généralement de tous les services et travaux qui relèvent du ministère et des renseignements divers relatifs aux pays étrangers.

Pour faciliter les recherches, le dernier numéro du semestre contient trois tables; une table générale des matières par livraison, une table chronologique des lois et décrets et une table alphabétique des matières. Des diagrammes, dont M. Cheysson a fait un heureux usage dans ses travaux, sont joints au texte et donnent à la statistique un commentaire saisissant : je citerai, entre autres, le développement comparatif des chemins de fer français et anglais, le résultat de l'exploitation des chemins de fer de l'Etat en Belgique, la formation du réseau italien, le diagramme figurant la limitation des catégories d'appareil à vapeur d'après le décret du 30 avril 1880.

Les tableaux, dressés avec soin, seront consultés avec fruit. Tels sont, par exemple, le prix d'adjudication des rails en France et à l'étranger, les tableaux indiquant la circulation dans Paris par omnibus, bateaux, chemins de fer, voitures, l'étude des voies navigables et de leur tonnage.

Le Bulletin du ministère des travaux publics complètera, avec le Bulletin consulaire, le Bulletin de statistique du ministère des finances, l'Annuaire statistique de la France, au nombre des nouvelles publications périodiques qui facilitent l'étude des questions économiques et qui font honneur au ministère des travaux publics, comme aux ministères des finances, de l'agriculture et du commerce.

Livres récemment parus.

EIFFEL (G.). — Le viaduc de Garabit; par G. Eiffel, ingénieur-constructeur. In-8°, 6 pages et pl. Paris, imp. Capiomont et Renault (15 novembre).

Extrait des procès-verbaux de la Société des ingénieurs civils.

MARCHEGAY (A.). — Le Téléphone et ses applications. Rapport présenté à la Société des sciences industrielles de Lyon, le 17 mars 1880, par M. Alphonse Marchegay, ingénieur civil des mines. In-8°, 30 p. Lyon, imp. Storek.

COULON (L.). — Le percement de l'isthme de Panama; par L. Coulon, ex-capitaine au long cours. Économie apportée par ce travail au commerce du monde, etc. In-8°, 30 p. Paris, impr. Mouillot (25 novembre).

HERVÉ MANGON. — Sur la crèmeuse centrifuge de M. Laval, de Stockholm; par M. Hervé Mangon. In-4°, 6 p. avec fig. Paris, imp. et lib. Tremblay (4 novembre).

BIVER (P.-E.). — Effet utile d'une grande machine d'épuisement, système de Cornouailles, à traction directe; par M. P.-E. Biver. In-8° 7 pages et 3 pl. Marseille, imp. Barlatier-Feissat père et fils.

REVUE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

CHRONIQUE DE L'INVENTION

La création immédiate d'un Patent Office français est une conséquence naturelle de la Conférence internationale pour la protection de la propriété industrielle. — Il résulte, pour le gouvernement français, de l'adoption du programme qu'il a soumis aux délibérations de la conférence officielle dont il a provoqué la réunion, une obligation à laquelle, nous voulons l'espérer, il ne faillira pas.

Promoteur d'une conférence destinée à étudier les modifications à apporter aux législations existantes, en vue de leur unification, et dont les bases, acceptées par des délégués munis, à n'en pas douter, de pouvoirs suffisants, sont actuellement soumises à la ratification des puissances, le gouvernement français se doit à lui-même de donner l'exemple, en mettant sans retard ses propres lois en concordance avec les principes qu'il a préconisés; il faut donc s'attendre qu'avant peu les pouvoirs législatifs seront saisis de propositions dans ce sens.

Il va donc enfin se faire, dans notre pays, quelque chose en faveur des inventeurs, qui verront bientôt disparaître, il faut l'espérer, ces formalités sans nombre si dommageables à leurs intérêts; et, peut-être, ne tarderont-ils pas à trouver chez nous toutes les facilités d'investigations et de renseignements auxquelles sont depuis si longtemps habitués les Anglais et les Américains.

L'article 12 des conventions arrêtées entre les délégués des puissances, et que nous avons publiées dans le numéro précédent, dit que chacun des Etats contractants prend l'engagement d'organiser chez lui « un service spécial de la propriété industrielle ». Pour un certain nombre d'entre eux, ce service spécial est depuis longtemps chose faite, tandis qu'en France tout est à créer à cet égard.

Nous avons signalé bien des fois, déjà, les inconvénients inhérents au service de la propriété industrielle en France, tel qu'il y est organisé; nous avons indiqué aussi comment nous comprenions l'organisation d'un tel service pour le mettre en rapport avec les exigences actuelles, et nul doute que si, imitant en cela l'exemple que nous donnent les Anglais et les Américains, qui ne savent pas supporter sans protestation les réglementations qui leur nuisent, tous ceux qui ont eu à souffrir de l'état de choses actuel avaient fait entendre leurs plaintes, il en serait résulté que nos voisins appellent une *agitation* qui aurait amené depuis longtemps l'Administration à y apporter les modifications nécessaires. Rappelons donc une fois de plus ces inconvénients et les moyens d'y porter remède.

Les investigations que doit faire l'inventeur pour s'éclairer sur la valeur et l'étendue de ses droits sont rendues très difficiles par le défaut de concentration des pièces déposées à l'appui des demandes de privilèges, le mode de communication adopté par l'Administration et l'absence de publicité pour tous les faits qui concernent ces privilèges. En effet, les brevets dont le terme n'est pas expiré sont réunis au Ministère de l'Agriculture et du Commerce, tandis que ceux qui sont expirés sont au Conservatoire des arts et métiers; les marques de fabrique sont concentrées dans ce dernier établissement, tandis que les dessins et les modèles industriels sont répartis entre les différents greffes des tribunaux de commerce; les échantillons que la loi permet de joindre aux demandes de brevets sont entassés dans les combles du ministère; *n'est-il pas urgent que tous ces documents soient réunis dans un local unique spécialement approprié à cet usage?*

Pour consulter les dessins et les descriptions des brevets il faut aller s'empiler dans une salle absolument insuffisante ouverte de 11 h. à 3 h. seulement, et où les titres officiels des brevets sont communiqués un à un à de longs intervalles, ce qui ne permet pas d'en examiner plus de 10 à 12 dans une journée. Cette communication au public des seuls exemplaires des titres originaux que possède l'Administration, est, par elle-même, un danger à cause de la perte possible de ces originaux ou de leur altération intentionnelle; il faut, en outre, compter sur l'absence momentanée d'un grand nombre de brevets, qui sont envoyés à l'Imprimerie nationale pour les besoins de l'impression du Recueil que publie le Ministère. La publication du Recueil dont il vient

d'être question, et pour laquelle il est dépensé annuellement des sommes importantes, est d'ailleurs sans aucune utilité pratique, parce que les brevets n'y sont publiés que plusieurs années après leur délivrance, qu'ils n'y sont pas publiés textuellement et qu'ils n'y sont pas tous publiés, ce qui fait que celui qui veut rechercher si l'invention qu'il croit avoir faite n'a pas été brevetée antérieurement, se garde bien de consulter une publication qui présente des lacunes nombreuses et qu'il préfère, malgré les difficultés, les déplacements et les pertes de temps que cela lui occasionne, faire ses recherches dans la collection même des brevets.

Pour avoir la copie d'un brevet il faut présenter au ministre une pétition sur papier timbré, exécuter soi-même ou par mandataire la copie des dessins, faire certifier par le ministre la conformité des copies; toutes ces formalités, qui demandent huit à quinze jours font que les frais d'une copie s'élèvent quelquefois à 100 francs et plus, s'il y a de nombreux dessins. Et quand on pense que toutes les incertitudes, toutes les dépenses, toutes les pertes de temps, toutes les formalités dont nous venons de donner la longue énumération, seront évitées lorsque l'Administration française voudra, enfin, adopter le système si simple qui existe en Angleterre, aux Etats-Unis, et en Allemagne, qui consiste à *publier et mettre en vente, par fascicules séparés, les copies imprimées des brevets.*

Le moindre renseignement relatif aux annuités, aux mutations, aux déchéances, etc., doit être demandé par lettre, alors que *tout ce qui concerne ces questions devrait être publié d'office par l'Administration au grand bénéfice de tout le monde.*

C'est cette longue série de difficultés matérielles et de formalités inutiles qu'il s'agirait de faire disparaître en créant enfin le *Patent Office français*; mais il est essentiel de ne pas perdre de vue que le service à créer ne répondra véritablement aux exigences actuelles qu'autant que, se mettant résolument en face du problème, l'Administration supérieure étudiera la question, dans son ensemble et sans se préoccuper de chercher dans l'organisation actuelle les éléments de l'organisation nouvelle.

Nous énumérons comme suit, dans un volume récemment publié (1), les bases essentielles de ce service spécial, auquel il est indispensable de donner une autonomie complète sous le contrôle direct du Ministère de l'Agriculture et du Commerce :

« Concentration dans un local spécial, de tous les services de la propriété industrielle, aujourd'hui disséminés comme à plaisir;

« Publication et vente de tous les brevets par fascicules séparés;

« Publication avec *fac-simile* des marques de fabriques déposées;

« Publication rapide avec l'indication du sujet, des dessins et modèles industriels déposés, aussitôt après la période de secret malheureusement prévue dans la proposition de loi actuellement soumise à la Chambre des députés;

« Création d'une feuille officielle de la propriété industrielle, publiant tous les renseignements de nature à éclairer le public, tels que les délivrances de brevets et les points revendiqués par l'inventeur, les dépôts de marques, dessins et modèles, les nullités, les déchéances, les mutations, les modifications apportées dans les législations étrangères, les arrêts fixant la jurisprudence en France et à l'étranger, les informations spéciales transmises par les consulats français, etc., etc.;

« Adjonction au service, d'une bibliothèque largement pourvue d'ouvrages spéciaux;

« Création d'un comité consultatif de la propriété industrielle, chargé de donner son avis dans les cas particuliers qui pourront se présenter et d'étudier et provoquer, au besoin, les améliorations dont le service pourrait être susceptible. »

Enfin, nous proposons que les sommes provenant des taxes, ventes de fascicules, etc. au lieu d'être considérées comme ressources fiscales, fussent uniquement affectées à l'amélioration du service de la propriété industrielle, et que, comme conséquence, ce service eût une comptabilité et une caisse spéciale, installées dans le local affecté à ce que nous avons appelé le « Patent-Office français. »

(1) Le Congrès international de la propriété industrielle tenu à Paris en 1878. — Analyse et commentaire. — Chez Marchal Billard et Cie, rue Dauphine, n° 27, à Paris.

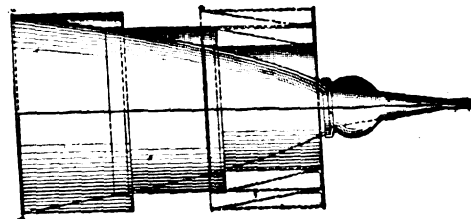
Dans un prochain article, nous examinerons les points principaux sur lesquels devront porter les modifications à introduire dans la loi du 5 juillet 1844, pour la mettre au niveau des exigences actuelles de l'industrie.

Appareil acoustique à réflecteur parabolique. — Un avocat de Saarbrück, en Allemagne, M. Ad. Rettig, a proposé un genre d'appareil pour transmettre les sons à distance, qui est basé sur l'emploi d'une sorte d'entonnoir en forme de paraboloïde, avec ou sans adjonction, suivant le cas, d'un contre-réflecteur, et d'un tuyau conducteur allant de cet appareil jusqu'à l'endroit où l'on désire recueillir les sons.

Nous n'avons pas besoin de dire que le principe fondamental de cet appareil, l'usage d'un collecteur-réflecteur parabolique, n'est pas nouveau; mais nous croyons néanmoins intéressant de parler des moyens d'application combinés par M. Rettig.

Dans le cas où le tuyau conducteur devra être situé derrière l'entonnoir, afin de porter le son dans cette direction, la pointe de cet entonnoir sera enlevée, et l'on mettra à sa place un ajutage conique auquel s'adaptera le tuyau conducteur. Si la section se fait en un tel endroit que le foyer du paraboloïde tombe à l'intérieur de l'ajutage conique, il ne sera pas nécessaire de compliquer autrement les appareils; mais si, au contraire, la section se fait assez près de la pointe pour que le foyer tombe en avant de cet ajutage, il faudra placer un second paraboloïde en regard du premier, de telle façon qu'ils aient le même axe et le même foyer, et que l'ouverture du second corresponde à la coupure faite dans l'autre; ce réflecteur auxiliaire recevra toutes les ondes sonores et les renverra dans l'ajutage conique.

Dans le cas où le tuyau conducteur doit s'étendre en avant de l'appareil, et non en arrière un ajutage conique conducteur sera disposé à la place du réflecteur auxiliaire dont il vient d'être question, de manière que le foyer tombe à son intérieur. Dans ce cas, l'ablation de la pointe de l'entonnoir parabolique est sans aucune conséquence, pourvu que le diamètre de l'endroit où la section est faite ne dé-



pas celui de l'ouverture de l'ajutage conique.

Afin de faciliter le transport des appareils acoustiques de grande dimension établis d'après ce système, pour l'usage de l'armée, de la marine, etc., on peut les composer de plusieurs tubes rentrant les uns dans les autres comme ceux d'une longue-vue. C'est ce qui est représenté sur le dessin, qui montre un appareil destiné à conduire les sons en arrière de lui. Les lignes pleines indiquent l'appareil ouvert; les lignes ponctuées le représentent replié sur lui-même. Ce mode de construction permet d'augmenter à volonté la puissance de l'appareil en lui donnant une surface réfléchissante plus ou moins grande.

L'appareil doit pouvoir être orienté à volonté, pour permettre de le tourner du côté d'où vient le son; cela s'obtient en le montant à rotule sur son support, qui peut être un trépied pliant. Le tuyau conducteur sera en métal lorsque l'on aura besoin d'économiser beaucoup le son; dans les autres cas, il pourra être en matière souple, telle que le caoutchouc. Son extrémité, que l'on doit s'introduire au besoin dans l'oreille, est garnie d'un bout arrondi, en ivoire ou autre matière.

L'une des applications auxquelles M. Rettig destine son système, consiste à l'employer comme moyen de communication entre le chef de train et les voyageurs, sur les chemins de fer. Pour cela, des réflecteurs paraboliques seraient disposés en haut de chaque compartiment, et tous les réflecteurs d'une même voiture communiqueraient, par autant de tuyaux, à un réflecteur semblable situé à la partie antérieure du toit de cette voiture; ce réflecteur, dont l'ouverture serait bouchée, communiquerait à son tour, par un tuyau, avec un autre situé à l'arrière de la même voiture, qui transmettrait de même, à l'appareil situé à l'avant de la voiture sui-

vante, les sons qu'il recevrait, et ainsi de suite d'un bout du train à l'autre.

L'application de ce système aux besoins de la guerre, a préoccupé l'auteur. A ce sujet, il propose, lorsqu'on voudra observer un espace dans lequel on ne pourrait pas sans inconvénient placer un grand appareil (les alentours d'une forteresse, par exemple, d'y installer plusieurs appareils de petit modèle reliés par des tuyaux à un collecteur situé au poste d'observation.

Le système est d'ailleurs recommandé aussi pour d'autres usages, notamment pour permettre d'entendre aux personnes dont l'ouïe est peu délicate; pour établir une communication entre les diverses parties d'un appartement ou d'un bâtiment sans être obligé de recourir au téléphone; pour l'auscultation des malades, etc.; en un mot, dans tous les cas où l'on veut éviter la déperdition du son.

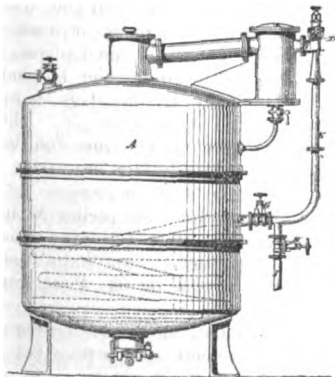
Roues de wagons. — M. G. Drouven, à Utrecht (Pays-Bas), a proposé un mode de construction des roues de wagons, qui consiste à former le bandage au moyen d'une barre laminée que l'on force à s'appliquer exactement sur la circonférence de la roue. L'assemblage des deux pièces se fait à queue d'aronde, en donnant à la rainure pratiquée sur l'une d'elles plus de largeur qu'à la saillie ménagée à l'autre, afin que cette saillie puisse y pénétrer; le vide est rempli ensuite au moyen d'un métal ou d'un alliage que l'on y coule et qui solidarise le tout. Il va sans dire qu'au préalable on a fait glisser le bandage sur la roue, parallèlement à l'axe, pour amener les biseaux au contact d'un côté. Les moyens ordinaires de fixation de bandages peuvent, si l'on veut, être employés concurremment.



Un moyen de fixation des bandages analogue à celui proposé par M. Drouven est déjà employé sur des chemins de Fer allemands, spécialement sur les chemins de fer de l'État, sous le nom de système de Kaselowsky; la différence est qu'il n'y a pas emboîtement de la roue et du bandage, et que l'on coule simplement du métal (du zinc, par exemple), dans une rainure circulaire, pratiquée moitié sur la circonférence extérieure de la roue, moitié sur la circonférence intérieure du bandage, et dont la section représente une double queue d'aronde.

Quant à l'emploi, pour former le bandage, d'une barre droite que l'on recourbe sur la jante de la roue, M. Drouven lui attribue de grands avantages au point de vue de l'élasticité et de la durée du bandage, de même qu'au point de vue de la facilité que cela donne pour employer des roues en fonte; enfin, il fait valoir que l'ensemble de son système permet l'utilisation de vieilles roues de tout genre.

Application d'un éjecteur aux chaudières à cuire dans le vide. — En remplacement de la pompe à air habituellement appliquée aux chaudières à cuire dans le vide dont on se sert en sucrerie, M. Mackenzie, à Macay (Queensland, Australie), a eu l'idée de munir ces chaudières d'un



éjecteur; un jet de vapeur vive traversant cet appareil, produit l'aspiration de l'air, et cette vapeur se rend ensuite dans le serpentin où elle est utilisée au chauffage.

La figure ci-contre représente une chaudière ainsi disposée.

Elle est construite de la manière habituelle et munie de ses accessoires ordinaires. Afin de produire l'évacuation de l'air par le tuyau B, un éjecteur est disposé en C et reçoit de la vapeur à sa partie supérieure; une soupape D empêche tout retour d'air. La vapeur sortant de l'éjecteur, avec l'air qu'il a entraîné, se rend par le tuyau E dans le serpentin F de la chaudière pour servir à son chauffage.

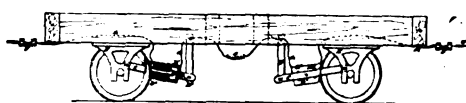
Il suffit de fermer le robinet G du tuyau E et d'ouvrir le robinet H du tuyau I, lorsque l'on veut faire échapper la vapeur au dehors au lieu de l'envoyer dans le serpentin.

S'il était besoin, au lieu d'un seul éjecteur, on pourrait en employer plusieurs, ou bien se servir d'un éjecteur à action multiple.

Frein électrique. — MM. T. W. Stanford, négociant, et S. Milligan, ingénieur, à Melbourne (Australie), viennent de proposer, pour arrêter ou ralentir un train en marche, de disposer près de chacune des roues de ce train, ou au moins du plus grand nombre d'entre elles, un électro-aimant qui, lorsqu'il est impressionné par le courant d'une pile, vient s'appliquer sur la roue, et qui, lorsque le courant cesse, s'éloigne de celle-ci de lui-même, par l'effet de son poids, englisant le long d'un support incliné. On devra faire passer dans le fil un courant de plus en plus fort, et il sera d'ailleurs facile d'en régler l'intensité à chaque instant, suivant le besoin.

Le croquis ci-contre représente la disposition proposée par MM. Stanford et Milligan.

Comme on le voit, les pôles des électro-aimants B sont munis de sabots en fer épousant la courbe du bandage de la roue; chacun de ces électro-aimants



est contenu dans une enveloppe B', pourvue d'une vis de réglage B'', et qui d'après le mode de construction indiqué par les inventeurs, glisse par des saillies B'' sur une barre inclinée X, et cela en vertu de son poids, lorsque la rupture du courant a fait cesser l'adhérence.

Un fil conducteur A, régnant dans toute la longueur du train, permet au mécanicien de faire passer le courant dans les électro-aimants; il est relié par des fils transversaux disposés sous chaque voiture, à un second fil situé sur l'autre côté du train et qui aboutit à la guêrite du garde-frein; de cette façon les freins peuvent être serrés aussi bien par celui-ci que par le mécanicien, et en même temps on est à l'abri des inconvénients qui pourraient résulter d'une rupture dans le fil A.

Enlèvement des dépôts de sable dans les ports, les fleuves, &c. — M. Partz a imaginé de faire breveter un moyen plus rapide et plus économique que le dragage pour détruire les barres qui se forment à l'embouchure des fleuves, ou pour augmenter la profondeur des bassins d'un port ou celle d'un fleuve ou d'un chenal.

Il consiste à étendre, sur le fond que l'on veut creuser, un boyau en matière flexible et imperméable, rempli de dynamite ou d'une autre substance douée d'une grande puissance explosive, puis à enflammer cette substance, en un ou plusieurs points, au moyen de cartouches électriques interposées dans la charge et communiquant, par des fils conducteurs isolés, avec une pile disposée à terre ou sur un bateau suffisamment distant.

L'eau formant bourrage, l'explosion aura pour effet de désagréger le sol suivant la ligne ainsi minée (on sait combien l'action de la dynamite est remarquable à ce point de vue, et le sable ainsi désagrégré et disséminé dans l'eau pourra ensuite être entraîné par le courant ou la marée s'ils ont une force suffisante. On devra, dans ce but, choisir pour l'opération, lorsqu'on travaillera à la mer, le moment où le reflux aura sa plus grande vitesse.

Le boyau rempli de matière explosive, avec ses fils conducteurs, sera immergé de la même façon qu'un câble électrique, c'est-à-dire en le laissant filer d'un bateau sur lequel il sera porté.

Si l'on veut pratiquer un chenal plus large ou détruire un banc de sable considérable, on pourra disposer plusieurs tubes parallèlement.

Helice-gouvernail. — M. Künstädter s'est fait breveter, il y a peu de temps, dans divers pays

pour un nouveau système de direction des navires au moyen de ce qu'il appelle l'*helice-gouvernail*.

Le système peut être décrit en deux mots: il consiste à adjoindre à l'hélice ordinaire une seconde hélice solidaire du gouvernail et destinée à aider ce dernier dans la direction; grâce à un joint universel d'une disposition spéciale, les deux hélices sont mises en mouvement par le même arbre.

Puisque l'hélice supplémentaire est portée par le gouvernail, il est clair que lorsque celui-ci aura été déplacé, elle se trouvera agir obliquement par rapport à l'axe du navire, et tendra donc aussi à le faire changer de route.

Mais ce qui est le plus intéressant, c'est que cette hélice constitue une force motrice et n'agit pas seulement, comme le fait un gouvernail, par la résistance que sa surface oblique oppose au mouvement du bateau dans l'eau; il en résulte qu'elle permet de gouverner celui-ci, même quand il est immobile ou quand il est porté par un courant avec un déplacement relatif nul ou presque nul.

Du reste, ce n'est pas seulement dans ces circonstances qu'elle est utile; elle sert toujours à rendre les évolutions très rapides, et dans des essais officiels faits en Angleterre sur un yacht à vapeur qui en était muni, on a constaté que le bâtiment, même en partant du repos, pouvait évoluer dans un rayon égal aux deux tiers seulement de sa longueur.

Cette faculté est surtout d'une importance capitale pour la navigation sur les rivières et les canaux, dans laquelle il est si souvent nécessaire de pouvoir évoluer dans un faible rayon.

Nouvelle loi sur les dessins et modèles industriels. — La loi sur les dessins et modèles industriels, adoptée par le Sénat sur le rapport présenté par M. Bozerian, a été votée en première lecture par la Chambre des députés, le 30 novembre dernier. Tout fait donc espérer que la législation insuffisante de 1806 sera prochainement remplacée par une loi plus en rapport avec les conditions actuelles de l'industrie.

Association des inventeurs et artistes industriels. — Nous avons reçu un grand nombre de lettres, nous demandant la voie à suivre pour faire acte d'adhésion à l'Association des inventeurs et artistes industriels. Elle est des plus simples: il suffit d'écrire au président de l'Association, 25, rue Bergère à Paris, pour lui demander l'envoi d'un bulletin de souscription, puis de renvoyer ce bulletin, après l'avoir rempli et signé, en y joignant un mandat de poste de six francs, montant de la cotisation annuelle. Tout nouvel adhérent doit être présenté par un membre de l'Association, et, à défaut d'un autre parrain, nous serons heureux de nous mettre à la disposition de nos correspondants.

CH. THIRION.

REVUE DE LA JURISPRUDENCE

France.

Cahier des charges. — Les articles 30 et 31 du cahier des charges générales imposées aux entrepreneurs, autorisent ces derniers à demander la résiliation de leur marché si les changements apportés au premier projet qu'ils ont accepté, excèdent, comme dépense, le sixième du montant de l'entreprise. (Conseil d'État, 3 décembre 1880.)

Extraction de matériaux. — L'entrepreneur de travaux publics qui, avant la notification de l'arrêté préfectoral autorisant l'occupation, pratique des fouilles ou sondages sur une propriété privée, doit être condamné à rembourser la valeur des matériaux qu'il a extraits. (Conseil d'État, 3 décembre 1880.)

Extraction de graviers. — Un entrepreneur a fait un marché à forfait, pour l'extraction de graviers, mais ces graviers sont mélangés d'argile, et les experts constatent que l'extraction, à cause de ce mélange, a présenté des difficultés qui n'avaient pu être appréciées d'avance ni par l'administration, ni par les entrepreneurs. Dans ce cas, le Conseil d'État a décidé, par arrêt du 3 décembre dernier, que l'extraction constituait un travail non prévu au devis et que l'entrepreneur devait être indemnisé.

Mines. — Dans la redevance proportionnelle que la loi du 21 avril 1810 a établie sur le produit net et brut des mines, on ne doit pas faire entrer les béné-

fices résultant des opérations que les propriétaires d'une mine ont pu faire avec des tiers. (Conseil d'État, 3 décembre 1880.) V. dans le n° 3 du *Génie civil* une décision analogue, au mot *Mines*.

Taxe de pavage. — L'acquéreur d'un immeuble sis à Paris ou dans les villes qui ont adopté le même mode d'établissement du pavage est-il tenu de payer les frais du pavage exécuté antérieurement à son acquisition?

Cette question, qui est délicate autant que grave, était soumise dernièrement au tribunal de la Seine, dans les conditions suivantes :

La ville de Paris ayant exécuté les travaux de premier établissement de pavage d'une rue, chargea la caisse municipale de recouvrer, par annuités, les frais de viabilité qui étaient, d'après la loi du 23 juin 1841, à la charge des propriétaires riverains.

L'un d'eux refusa de payer et vendit son immeuble.

La Ville, alors, se retourna vers le nouvel acquéreur et l'assigna en paiement de la somme que le précédent propriétaire n'avait pas payée. En d'autres termes, elle prétendit qu'elle avait une sorte d'hypothèque ou droit de suite sur les immeubles grevés de la servitude de pavage et soutint que le paiement des frais de pavage des voies publiques constituait une charge réelle qui grève les immeubles riverains des voies publiques, en quelques mains qu'ils passent, et que, par suite, elle était en droit d'exiger le paiement de ces frais de pavage de tous les détenteurs des immeubles grevés, en vertu d'un principe résultant des usages anciens, ayant force de loi et constaté par une jurisprudence constante.

En effet, un arrêt de la cour de Paris du 4 mars 1852 (Dalloz, 1854. 5. 558) avait consacré cette théorie.

Mais le propriétaire assigné a répondu que le droit d'hypothèque ou de suite invoqué par la Ville n'était écrit dans aucune loi : sans doute, tout propriétaire bordant une rue doit établir le pavé au-devant de son immeuble, mais c'est là une obligation de faire qui est purement personnelle et ne passe pas aux successeurs, à titre particulier, de l'obligé. En effet, aux termes de la loi de 1841, les dépenses de pavage avancées par les villes sont recouvrées comme les cotisations municipales sous forme de taxe, et cette taxe est faite au nom du propriétaire riverain, c'est-à-dire qu'elle est pour tous nominative et personnelle.

Le défendeur s'appuyait, en outre, sur la jurisprudence du Conseil d'État conforme à son opinion.

Le tribunal de la Seine a été du même avis, et à la date du 23 novembre dernier, il a rejeté la demande de la Ville : « Parce qu'aucune loi n'attache d'hypothèque à la créance des villes pour le remboursement des frais de pavage, et que, dans tous les cas, cette hypothèque ne pourrait survivre à l'accomplissement des formalités établies par l'art. 2183 du code civil pour la libération des immeubles. »

Qu'enfin les lois et règlements relatifs à l'établissement du premier pavé, n'imposent aux riverains d'une voie publique qu'une obligation de faire, qui peut être qualifiée de servitude légale, mais qui n'a qu'un caractère exclusivement personnel et ne peut peser sur le détenteur de l'immeuble que dans le cas où l'exécution des travaux est contemporaine de sa détention. »

Le suffrage universel et les Juges consulaires. — La chambre des députés, dans les séances des 30 novembre et 2 décembre dernier a adopté un projet de loi sur l'élection des juges consulaires dans lequel on lit la disposition suivante :

« Art. 2. Les membres des tribunaux de commerce seront élus par tous les commerçants français patentés depuis cinq ans au moins... »

Ce principe voté à la hâte et presque sans discussion préalable est toute la loi. Il a pour effet de substituer le suffrage universel au suffrage restreint établi le 21 décembre 1871.

On sait que, d'après cette loi qui a fait aujourd'hui ses preuves, les juges des tribunaux de commerce sont élus par les notables commerçants, c'est-à-dire par tous ceux qui ont acquis dans la pratique des affaires une expérience incontestée.

Ce système, nous n'avons pas besoin de le dire, a donné d'excellents résultats. La science juridique de nos juges consulaires est universellement reconnue, et leurs décisions supportent avantageusement l'examen des cours d'appel auxquelles elles sont déférées.

Pourquoi détruire une organisation aussi éprouvée ? Pourquoi substituer à un système logique

autant que sage un mode d'élections qui est, plus que tout autre, propre aux surprises et aux erreurs ? Nous n'avons pas à le chercher ici et nous laissons à nos lecteurs le soin de deviner la pensée qui se cache derrière le projet en question.

Mais l'application du suffrage universel aux élections consulaires n'est pas encore, fort heureusement, définitive. Le projet sera soumis au Sénat qui le rejettera, nous n'en doutons pas, comme impraticable, illogique et injuste.

Il est impraticable, disons-nous, et la preuve est facile à faire. On sait que le suffrage universel dont nous nous garderons bien de médire, est, par essence, variable et changeant. Comme le flot qui succède au flot, il passe soudainement d'une opinion à l'autre. Notre histoire en fournirait bien des exemples. Or, comment admettre qu'une jurisprudence quelconque puisse se former et s'asseoir quand elle reposera sur des bases aussi peu solides. Si le suffrage universel emporte demain les juges qu'il apportait hier, quelle sécurité pourra-t-on assurer aux justiciables ? Ils comptaient sur une jurisprudence acquise, consacrée par de nombreuses décisions, et s'abritaient derrière elle pour régler leurs opérations. Mais un courant passe et la jurisprudence disparaît avec les juges qui l'avaient faite.

Un tel résultat est-il admissible et peut-on exposer les justiciables à des éventualités de ce genre ?

Le nouveau système est illogique et injuste, car il ne laisse aucune garantie aux intérêts des commerçants. Non seulement il les abandonne à tous les hasards des élections ; mais encore il donne à certains commerçants, à certaines industries le droit et la faculté d'absorber les tribunaux consulaires à leur profit. Les grands négociants qui sont l'honneur de notre pays, les grands industriels qui font sa prospérité et sa richesse seront à la merci des commerçants en détail, beaucoup plus nombreux qu'eux et, dès lors, maîtres des scrutins.

Cela est de toute évidence et il faut ne pas connaître le suffrage universel pour affirmer qu'il choisira les juges les plus expérimentés et les plus instruits. Le détaillant nommera donc ses juges ; il les imposera aux chefs des grandes maisons, et l'on verra les intérêts les plus considérables, les plus grosses affaires soumises à des magistrats qui n'auront jamais connu, qu'on nous passe le mot, que le plus prosaïque des négoce. Le mercier du coin aura en main les destinées commerciales du *Louvre* et du *Bon Marché*. Il y a là quelque chose qui heurte le bon sens et pour cette seule raison on peut dire que le nouveau projet n'est pas viable.

Mais il y a mieux. Une statistique va montrer à l'évidence combien ce système est illogique. Prenons la liste des commerçants patentés de Paris. Le nombre des constructeurs de charpente en fer est de 257. Ce sont tous de grands industriels employant de nombreux ouvriers et faisant des affaires considérables. Mais on compte à Paris 7.000 marchands de vins, 7.679 crémiers, 1.900 cafetiers et limonadiers, soit au total 16.579 commerçants qui débitent des boissons. Est-ce que les constructeurs de charpente pourront être représentés au tribunal de commerce ? Est-ce qu'ils ne seront pas écrasés au scrutin par la masse compacte des débiteurs de tout genre ? C'est probable, et alors, quand le constructeur de charpentes aura un procès relatif à quelque marché de plusieurs centaines de mille francs, c'est le marchand de vins qui distribue des petits verres aux ouvriers de sa fabrique qui le jugera. Est-ce sérieux, est-ce possible ?

On pourrait pousser cette démonstration à l'extrême et montrer que le nombre des petits commerçants est cent fois plus élevé que celui des grands industriels, mais nous n'avons pas le loisir de nous livrer à ces calculs. Deux chiffres, d'ailleurs, compléteront notre preuve. Les entrepreneurs de travaux publics sont, en France, au nombre de 2.500, les épiciers et les marchands de vins réunis sont 83.000. Comment se fera la répartition des suffrages ?

Ces chiffres valent tous les plaidoyers du monde ; ils permettent de juger le projet.

A la Cour d'assises. — *Le trafic des acquits à caution.* — La Cour d'assises de la Seine était appelée, ces jours-ci, à statuer sur une affaire curieuse qu'il est intéressant de résumer. Il s'agissait du trafic des acquits à caution.

Nous ne dirons pas à nos lecteurs, car ils le savent tous, ce qu'est l'acquit à caution, créé par la loi du 5 juillet 1836 et les décrets postérieurs, pour permettre aux industriels français de faire entrer en France des matières premières, sous la condition que ces matières, après avoir été façonnées ou transformées, seront exportées dans un délai de six mois,

ce qui constitue le système des admissions temporaires.

Mais ce système pourrait compromettre les droits de la douane si les matières introduites n'étaient pas surveillées dans leurs transformations successives, afin de permettre de constater que c'est bien l'identique et non pas une matière première équivalente qui bénéficie de l'exemption des droits. On sait que les droits sont élevés au quadruple quand les matières admises en franchise n'ont pas été représentées dans les six mois.

Pour suivre les matières premières dans leurs transformations, la douane prend des précautions nombreuses. D'abord, la marchandise qui entre en franchise est soigneusement pesée, examinée et décrite dans l'extraît de soumission ou acquit à caution. S'il s'agit de tôle pour faire des boîtes, on en notera avec exactitude le poids et surtout l'épaisseur, puis on la suivra chez l'étameur et, de là, dans les magasins de l'industriel soumissionnaire qui la transforme en boîtes. Enfin, à l'exportation, la douane du lieu d'embarquement, à laquelle on présentera, en même temps que l'acquit à caution, les boîtes confectionnées, s'efforcera de la reconnaître à son poids, à son épaisseur, dans les boîtes en question. Si la quantité de boîtes correspond exactement à la tôle importée, l'opération est terminée ; la douane décharge l'acquit et le renvoie ainsi apuré à la douane du lieu d'introduction qui l'a dressé. Chacune de ces opérations est naturellement accompagnée d'attestations émanant de ceux qui ont pris part à la transformation de la matière première.

Ce mécanisme étant connu, voici comment est née la curieuse affaire qui nous occupe.

Un sieur Dousseau, commissionnaire en métaux, entreprit vers 1876 de faire le trafic des acquits à caution, c'est-à-dire de frauder le Trésor en substituant à la matière admise en franchise, une autre matière semblable non soumise aux droits.

Voici comment il opérât :

Il s'adressait à un fabricant qui par son genre d'industrie a le droit de bénéficier des admissions temporaires (mais qui en fait ne tire pas ses matières premières de l'étranger) et le déterminait à demander au Gouvernement l'autorisation de faire entrer un certain nombre de kilogrammes de matières. L'autorisation accordée, il se faisait céder le crédit, s'adressait à un autre fabricant qui utilise les mêmes matières premières, mais qui, par son genre d'industrie ne peut bénéficier des admissions temporaires, et il lui cédait à son tour le crédit, en réalisant un bénéfice. A l'arrivée des matières, il se présentait à la douane, faisait dresser les acquits au nom de l'importateur nominal, employait les artifices les plus divers pour persuader à la douane que les matières sont bien conduites là où elles doivent être rendues ; enfin pour tromper la douane une dernière fois, il se mettait en rapport avec un négociant qui exporte des produits de l'espèce de ceux à la fabrication desquels la matière première importée était destinée en apparence ; il lui offrait un certain prix par 100 kilogrammes, et obtenait de lui de présenter à la douane les produits en question qu'il disait avoir été fabriqués par le soumissionnaire importateur.

Dousseau était parvenu, par ce procédé, à frustrer le Trésor d'environ 115.000 francs.

Après trois jours d'audience, l'accusé qui n'avait cessé d'opposer les dénégations les plus énergiques, a été condamné à cinq ans de prison et 100 francs d'amende.

Etranger.

Allemagne. — *Caractère de l'invention.* — N'est pas brevetable la substitution d'une disposition connue à une autre disposition, dans un objet connu et pour produire le même résultat. — Il en est spécialement ainsi du remplacement d'un ressort à boudin par un ressort spirale dans un bandage herniaire à pelotte articulée.

Une invention n'offre plus le caractère de nouveauté nécessaire pour la rendre brevetable, si elle a été employée à l'intérieur de l'empire allemand, d'une façon assez notoire pour permettre aux personnes expertes de l'exécuter. Mais son emploi à l'étranger ne lui enlève pas sa nouveauté légale, s'il n'est pas nettement prouvé qu'elle a été introduite en Allemagne.

S'il y a eu usage public de l'invention dans l'Empire, encore bien que cela ait pu faire l'objet d'un brevet dans un des Etats allemands, la Prusse par exemple, il n'y a pas lieu d'invoquer l'article 42 d'après lequel l'opposition à la délivrance d'un brevet pour une invention qui se trouve déjà brevetée ne peut être formée que par le propriétaire du premier brevet ; il ne s'agit pas en effet, dans

ce cas, d'une rivalité entre deux brevets nationaux. Une publication par la voie de l'impression, et par exemple la publication officielle d'un brevet étranger, ne peut être opposée à une demande de brevet en Allemagne que si elle a fait connaître clairement l'invention qui fait l'objet de cette demande. (Décisions du *Patentamt* des 9 septembre 1879 et 17 août 1880.)

N. — Sur la première question il y a lieu de faire remarquer que la même solution est adoptée en France. La substitution d'un procédé ou organe connu pour obtenir un résultat connu n'est pas brevetable. (Lyon, 23 juin 1860. — Paris, 13 janvier 1875, 16 janvier 1876. — Rendu, *Brevets*, n° 39 et 40.)

Sur le second point, au contraire, nous devons signaler une divergence entre la loi française et la loi allemande. En France, d'après l'art. 31 de la loi de 1844, il suffit, pour qu'une invention perde son caractère de nouveauté, que l'objet du brevet ait reçu, dans le pays ou à l'étranger, antérieurement à la date du dépôt de la demande, une publicité suffisante pour pouvoir être exécutée. (Cassation, 12 avril 1865. — Amiens, 29 mars 1865. — Renouard, n° 55. — Allart, n° 108. — Pouillet, 409. — Rendu, *Brevets* n° 197 et 207.)

La dernière solution est conforme à la jurisprudence française. (Cassation, 9 déc. 1867. V. Rep. Pouillet, n° 409.)

AMBROISE RENDU,

Docteur en droit, Avocat à la Cour de Paris.

LÉGISLATION

Danemark. — Loi du 2 juillet 1880 sur les marques de commerce. — Nous avons à signaler une loi toute récente du Danemark sur les marques.

Elle interdit d'appliquer sur des marchandises, soit une marque déposée, soit le nom ou la raison d'une autre maison de commerce ou un faux nom de lieu de fabrication.

Une marque est admise à bénéficier de la loi si les marchandises auxquelles elle s'applique sont fabriquées en Danemark ou simplement si elles doivent y être vendues.

Une marque ne peut pas consister exclusivement dans des mots, des lettres ou des chiffres; elle ne doit pas porter un nom, une raison sociale ou l'indication d'un lieu de fabrication ne s'appliquant pas au déposant et au siège de sa maison; à moins qu'il ne justifie de son droit de s'en servir; elle ne peut pas consister non plus dans des armoiries ou autres emblèmes publics. Le greffier, avant d'accepter un dépôt, examine, en outre, si la même marque n'est pas déjà déposée. La priorité d'enregistrement constitue la propriété.

Le dépôt est valable pour dix ans et renouvelable par périodes décennales.

Pays-Bas. — Loi du 25 mai 1880 sur les marques de fabrication ou de commerce. — La nouvelle loi qui vient remplacer les dispositions éparses qui jusqu'ici protégeaient seules les marques de fabrication dans les Pays-Bas, entrera en vigueur le 1^{er} janvier 1881; toutefois, les dépôts opérés sous l'ancienne législation conserveront leurs effets encore pendant six mois et, de plus, ils permettront à ceux qui les ont effectués de faire opposition, jusqu'au 31 décembre 1881, à l'inscription des marques semblables et destinées à la même nature de produits qui seraient présentées par d'autres. Le délai d'opposition ne sera ordinairement que de six mois.

Une fois expiré le délai d'opposition, le titulaire d'un dépôt sera réputé propriétaire légal de la marque, quels que soient les droits de priorité d'usage que des tiers puissent faire valoir. On ne saurait trop appeler l'attention sur cette disposition.

De même, aucune poursuite ne pourra être exercée pour des faits de contrefaçon antérieurs au dépôt de la marque, conformément à la nouvelle loi. Ainsi, la propriété d'une marque ne s'acquerra pas par son usage, mais seulement par le dépôt.

Une marque, pour être inscrite au registre, « ne pourra être composée exclusivement de lettres ordinaires, de chiffres ou de notes. Elle ne pourra être composée non plus, même avec une légère modification, des armes de l'État, d'une province, d'une commune ou d'un autre corps public. »

Les dépôts pourront être effectués par l'intermédiaire d'un mandataire dûment autorisé et élu domicile dans les Pays-Bas. Ils protégeront la marque pour une durée de quinze ans, indéfiniment renouvelable.

BREVETS D'INVENTION

I. — AGRICULTURE.

138490. 1^{er} septembre. **Gaillon**. Nouveau système de charrue. — 138544. 31 mai. **Cuvier**. Pioche rotative propre à la culture ou à la fouille des terres. — 138532. 2 septembre. **Michel**. Rouleau brise-mottes à disques indépendants et à essieu articulé. — 138622. 9 septembre. — **Leydier**. Greffier mécanique. — 138623. 10 septembre. **Cretien**. Perfectionnements apportés dans les tarares ou grands vans. — 138698. 14 septembre. **Olivier Lecq**. Genre d'arrache-betteraves à double ou triple fourche. — 138744. 4 septembre. **Robert & Hignette**. Système de semoir mécanique. — 138638. 9 septembre. **Lesage & Co**. Nouvel appareil diviseur de matières fécales. — 138678. 13 septembre. **Boyer**. Mode de traitement des matières organiques. — 138516. 2 septembre. **Morin**. Procédé de destruction du phylloxera. — 138549. 3 septembre. **Wenger**. Machine dite: *Coupeuse artificielle*. — 138569. 8 septembre. **Guisquet**. Instrument propre à greffer la vigne. — 138573. 4 septembre. **Jollivet**. Porte-fruits mobile. — 138574. 4 septembre. **Couteau**. Appareil propre à faciliter la destruction des mulots et autres rongeurs. — 138613. 2 septembre. **Lavall**. Ingrédient destiné à détruire la pyrale et l'oidium, dit: *acide radical*. — 138614. 8 septembre. **Varenne**. Application des vases poreux ou percés pour l'administration aux végétaux et surtout à la vigne.

II. — HYDRAULIQUE.

138312. 7 juin. **Aubry**. Moteur hydraulique à marche gratuite et perpétuelle. — 138538. 2 septembre. **Sonnet-Miranne & Puthell**. Système de pression froide, s'obtenant par le feu et produisant le vide, dit: *hydro-vapeur atmosphérique*. — 138560. 3 septembre. **Saint-Romas**. Machine hydraulique élévatoire perfectionnée. — 138592. 6 septembre. **Goueslain**. Robinet à obturateur à vis, chapeau arrêtoir, contre-poids automatique horizontal. — 138638. 9 septembre. **Mellor**. Machine à pompe rotative. — 138793. 21 septembre. **Cubain**. Appareil de distribution d'eau à niveau constant. — 138795. 21 septembre. — **Pape**. Système de jet d'eau fonctionnant par l'électricité. — 138625. **Clerget**. Indicateur perfectionné de la pression de l'eau. — 138692. 3 août. **Cournolet & Lecerf**. Robinet fermant seul ou non à volonté. — 138695. 4 août. **Petit**. Pompe rotative. — 138417. 5 août. **Witz**. Appareil perfectionné pour l'élévation des liquides. — 138427. 6 août. **Lockman & Jobbins**. Perfectionnement dans les pompes. — 138168. 9 août. **De la-Salle fils, jeune**. Compte-pour pour eau et liquides. — 138257. 14 août. **Pero**. Récipient destiné à éviter les coups de bélier dans les conduites d'eau. — 138260. 14 août. **Parsons & Cross**. Appareil perfectionné pour communiquer la pression aux fluides. — 138286. 17 août. **Thayer**. Perfectionnement dans les élévateurs.

III. — CHEMINS DE FER ET TRAMWAYS.

138434. 28 août. **Ritzerfelt**. Appareil thermo-dynamique de chauffage des voitures de chemins de fer. — 138439. 28 août. **Chaumont**. Plaques de garde rigide pour wagon. — 138752. **Massot**. Toiture à courant d'air continu pour voiture de chemin de fer. — 138788. 20 septembre. **Pains**. Appareil dit: *l'Instantané*, permettant l'échange de sacs de lettres d'un rapide à une gare. — 138792. 21 septembre. **Entz**. Perfectionnement au wagon à plate-forme tournante. — 138805. 20 septembre. **Bultière**. Appareil dit: *articulation-ressort*, pour wagons, atténuant les effets de résistance passive. — 138576. 4 septembre. **Schmid**. Transporteur par adhésion de véhicules de chemins ferrés. — 138752. 17 septembre. **King**. Perfectionnement dans le système et les appareils de signaux sur chemins de fer. — 138692. 14 septembre. **Thomas**. Genre de wagon à vapeur. — 138800. 21 septembre. **Langlet & Tournoux**. Système de voie de tramways à substructure métallique. — 138380. 23 août. **Thomé-Genot**. Fabrication de plaques de garde sans soudure. — 138399. 25 août. **Add, frères**. Préparation d'une masse de pulpe ou pâte à papier comprimée, pour la construction des roues de wagon. — 138052. 4 août. **Bressieu**. Système de traverse en fer pour voies de chemins de fer. — 138099. 4 août. **Butcher**. Système d'éclisse pour rails. — 138185. 11 août. **Savy**. Traverse métallique pour voies ferrées (système Savy). — 138318. 3 août. **Dallfol**. Traction et locomotion par machine à vapeur fixe. — 138434. 9 août. **Roux**. Signal d'alarme, pour wagon de chemin de fer. — 138414. 7 août. **Hirsch**. Perfectionnements apportés aux boîtes à essieux.

IV. — ARTS TEXTILES.

138491. 1^{er} septembre. **Gauthier**. Fuseau Gauthier supprimant la croisure en filature de soies. — 138497. 3 septembre. **Heilmann Ducommun et Steinlen**. Assemblage à emmanchement conique des cylindres cannelés de filature. — 138557. 3 septembre. **Vanlohi**. Tube pour canettes ou bobines en caoutchouc. — 138558. 3 septembre. **Coltman**. Perfectionnement dans les mécanismes et appareils applicables aux machines à plier, à doubler et à tordre. — 138571. 8 septembre. **Carotte père**. Rationneur de peigneuse. — 138620. 9 septembre. **Tastevin**. Appareil au double effet de filer et de mouliner la soie. — 138676. 11 septembre. **Sieurs Jefferson**. Perfectionnement dans les machines et appareils pour laver les fibres et les tissus. — 138709. 16 septembre. **Mouchard frères**. Système d'avant-train appliqué aux cordes à laine cordée pour le cardage de la laine mélangée du peigné, coton. — 138763. 21 septembre. **Coppez**. Perfectionnement dans le système des ailettes en usage dans les filatures de lin et d'étoupes.

— 138553. 3 septembre. **Société Pier-ron et Dehaitre**. Grillage au gaz des tissus en laine cordée. — 138591. **Martin**. Procédé et appareil propres à l'épilage des draps et tissus de laine. 138684. 13 septembre. **Imbs**. Système d'impression de corps brillants sur tissus. — 138691. 14 septembre. **Ehkirch**. Procédé de teinture du pantalon garance pour la troupe au moyen de l'alizarine artificielle. — 138756. 17 septembre. **Imbs**. Nouveau moyen obtenant des effets décoratifs par peinture ou impression sur tissus. — 138758. 17 septembre. **Clemens**. Perfectionnement dans la fabrication des pointes à effiloche. — 138761. 17 septembre. **Benn**. **Benn**. Perfectionnement dans l'impression des couleurs sur les matières fibreuses en même temps que dans le fil. — 138784. 20 septembre. **Imbs**. Nouveau mode d'impression teinture. — 138787. 20 septembre. **Dinendahl**. Perfectionnement dans les plateaux de presses chauffés à la vapeur. — 138799. 21 septembre. **Claude**. Application de la lumière électrique au blanchiment des tissus.

V. — MACHINES.

138475. 30 août. **Plantron**. Appareil de sûreté destiné à éviter les accidents dans les établissements industriels. — 138513. 31 août. **Boye**. Perfectionnement dans les machines à vapeur. — 138796. 21 septembre. **Lappe**. Perfectionnement dans les cylindres à vapeur à distribution par soupapes. — 138645. 10 septembre. **Estrade**. Appareil surchauffeur de vapeur. — 138640. 10 septembre. **Juillard**. Appareil universel de combustion économique et de fumivorité à vapeur sèche, rechauffée, surchauffée. — 138660. 13 septembre. **Dalle frères et Lecourte**. Système d'adduction comburante à reverbère applicable aux fours et foyers à vapeur. — 138743. 15 septembre. **Alfieri**. Nouvelle composition désincrustante pour nettoyage des machines à vapeur. — 138791. 21 septembre. **Davison**. Perfectionnement dans les générateurs à vapeur. — 138501. 24 août. **Long**. Perfectionnement dans les courroies des machines. — 138526. 4 septembre. **Bielankine**. Nouveau mode de fermeture de soupape au moyen d'un excentrique. — 138614. 14 septembre. **Deluy-Petit**. Nouvel engrenage à filets hélicoïdaux avec arbre à galets. — 138658. 9 septembre. **Santi**. Mastic pour joints de tuyaux de vapeur dit mastic économique Santi. — 138699. 14 septembre. **Phillips**. Perfectionnement aux lubrificateurs employés pour le graissage des mécanismes, mouvement des machines fixes des machines à bateaux. — 138721. 15 septembre. **Sieurs Smalley, Farr et Copeland**. Perfectionnements dans la fabrication des coussinets pour tourillons. 138721. 16 septembre. **Dame Schulze**. Perfectionnement dans les courroies. — 138476. 30 août. **Quételtremois**. Machine à rainer et à languetter les bois, appelée Bouveteuse. — 138496. 3 septembre. **Heilmann Ducommun et Steinlen**. Machine à raboter, à fraiser, à percer et à rectifier les pièces trempées. — 138675. 17 septembre. **Erickson**. Système de machine à filer. — 138775. 18 septembre. **Wybiom**. Perfectionnement dans les scies. — 138789. 21 septembre. **Steinecke**. Pare-clats ou armure ayant pour but d'augmenter la sécurité du travail des meules.

VI. — MARINE ET NAVIGATION.

138783. 20 septembre. **Massart et Bouron**. Navire insubmersible à double enveloppe, préservant la cargaison et les machines en cas d'avarie au bord. — 138528. 2 septembre. **Jacquet**. Application du touage à chaîne noyée à tout bateau muni d'un propulseur. — 138537. 2 septembre. **Sonnet-Miranne et Duthell**. Système dit: *patte de canard* ou bélier hydraulique. — 138499. 21 août. **Picq**. Trompette-signal à l'usage des chemins de fer et de la marine. — 138506. 31 août. **Lafargue**. Perfectionnement dans les appareils hydrauliques pour gouverner les navires. — 138577. 4 septembre. **Cambon de la Valette**. Système d'épervier pour pêche maritime. — 138588. 7 septembre. **Bazous**. Appareil de natation en liège entre deux tissus perméables. — 138591. 6 septembre. **Callier et Guemier**. Bateau-hamac. — 138682. 12 septembre. **Gibory**. Système de propulsion, permettant de rendre instables le sable et autres matières, dans les ports de mer, fleuves, rivières, etc.

VII. — TRAVAUX DE CONSTRUCTION.

138287. 17 août. **Petitjean**. Gravit et marbres artificiels et leurs applications. — 138375. 21 août. **Van Berkel**. Production de pierres imperméables. — 138636. 10 septembre. **Ravenac**. Système d'allonge pour échelles dites: compas. — 138362. 18 août. **Hérouard**. Machine balayeuse mécanique. — 138164. 28 août. **Pletsch**. Perfectionnement dans les brouettes. — 138508. 1^{er} septembre. **Granon**. Rouleau compresseur pour macadam. — 138579. 4 septembre. **Hennigke**. Appareil transportable destiné à fondre la glace et la neige. — 138652. 4 septembre. **Marti**. Perforatrice perfectionnée. — 138686. 11 septembre. **Landre père**. Asphalte liège combiné. — 138224. 12 août. **Hirsch**. Ventilation de cabinets d'aisances sans courant d'eau. — 138229. 12 août. **Goinbaut**. Ardoise métallique. — 138243. 13 août. **Trouvé et Gros**. Ascenseur postal domestique. — 138266. 16 août. **Boyer et Regnaud**. Application du kaolin dans les travaux de blanchissement extérieur et intérieur. — 138297. 19 août. **Malezieux**. Appareil entièrement inodore pour lieux d'aisances. — 138309. 18 août. **Prasil**. Nouvelle construction d'échafaudage. — 138320. 18 août. **Benoit**. Construction en bois. — 138323. 18 août. **Mac Lean et Green**. Fabrication de plaques ou panneaux décoratifs.

VIII. — MINES ET MÉTALLURGIE.

138281. 17 août. **Certemps**. Perfectionnement apporté

aux laminaires. — 138304. 18 août. **Southan**. Perfectionnements apportés aux procédés et fourneaux employés pour la réduction de l'oxyde de fer à l'état métallique. — 138322. 18 août. **Ponsard**. Appareil pour l'affinage des fontes et la production de l'acier. — 138320. 19 août. **Barrows**. Perfectionnement dans la manière de former des moules pour la fonte. — 138422. 27 août. **Lemonnier**. Fabrication de tubes et fers creux. — 138492. 14 septembre. **Hilgenstock**. Genre de tuyère pour fourneaux métallurgiques. — 138701. 14 septembre. **Schmidt**. Procédé et appareil pour laminier et étirer à froid le fil de fer et le fer mince. — 138769. 18 septembre. **Gillon**. Procédé de moulage par pression mécanique. — 138206. 13 août. **Gonnet**. Perfectionnement aux bobines pour le tirage des fils d'or et d'argent. — 138218. 21 août. **Dupré**. Marteau mécanique à ventilateur pour la fabrication des ors faux. — 138219. 12 août. **Dupré**. Appareil à mouture progressive pour triturer les déchets d'or en feuilles. — 138220. 21 août. **Dupré**. Bateau diviseur automatique des bronzes et brocards. — 138457. 28 août. **Max Will Lyte**. Perfectionnement dans le traitement des bleues contenant de la galène. — 138501. 31 août. **Lürmann**. Perfectionnement aux appareils de distillation et de sublimation des matières solides. — 138493. 2 novembre. **Minary**. Cylindre à laminier le fil de fer.

IX. — MATÉRIEL DE L'ÉCONOMIE DOMESTIQUE

138057. 2 août. **Blondeau**. Hachoir mécanique pour la viande. — 138060. 2 août. **Renard fils**. Tire-bouchon à ressort. — 138153. 9 août. **Peupin et Joly**. Perfectionnement apporté aux cuves de buanderie et autres. — 138342. 19 août. **William jeune**. Perfectionnement dans les appareils à couper et à hacher les saucisses. — 138165. 31 août. **Collignon**. Machine à hacher la viande dite : hachoir Collignon. — 138171. 30 août. **Baldi**. Etageur automatique pour bougies. — 138502. 31 août. **Millary**. Vaporisateur parisien. — 138345. 2 septembre. **Perrot et Cossat**. Perfectionnements apportés dans la construction des brûloirs à café. — 138348. 3 septembre. **Gaufreteau**. Cafetière-siphon faisant le café entre deux eaux. — 138606. 7 septembre. **Mallée**. Système de grill dit : grill Mallée. — 138797. 21 septembre. **Société Gauche et Séchet**. Moyen de fixation d'étiquettes en papier sur les surfaces vernies, lisses ou polies. — 138443. 30 août. **Jacques frères**. Fermeture de croisées au moyen d'espagnolettes. — 138486. 30 août. **Shine**. Système de timbre sonnerie. — 138595. 6 septembre. **Cassart de Fernelmont**. Système de volets à contre-poids. — 138581. 4 septembre. **Rucquoi**. Mécanismes de volets roulants. — 138399. 6 septembre. **Savelsberg**. Système de boutons de sûreté. — 138600. 6 septembre. **Société Delarbre frères**. Système de demi-tour incochetable applicable à toutes les serrures. — 138685. 15 septembre. **Masbon**. Genre de porte et fermeture de porte-bouteilles. — 138702. 14 septembre. **Gendebien**. Contre-poids hydraulique variable, appliqué à l'équilibre des volets, rideaux, câbles. — 138735. 16 septembre. **Wachtler**. Système de coffre-forts à l'épreuve des effractions et du feu. — 138749. 17 septembre. **Sieurs Crepillon**. Système de chandeliers. — 138755. 17 septembre. **Blondé**. Système de bec de canne (omnibus). — 138757. 17 septembre. **Dollier jeune**. Perfectionnement dans les serrures pour malles de voyage, coffres.

X. — CARROSSERIE

138415. 26 août. **Japy frères**. Système de voiture d'enfants pliantes. — 138440. 31 août. **Clement et C^e**. Nouveau genre de bicyclette dit Bicyclette monopédale. — 138451. 28 août. **Arbel**. Genre de roue à jante mixte pour voitures. — 138534. 4 septembre. **Merville-Jacquemart**. Procédé de fabrication des embrasures de voitures. — 138722. 15 septembre. **Anderson**. Ecrou ou rondelle de sûreté perfectionnée pour les essieux de voitures et autres objets analogues. — 138214. 14 août. **Capelle**. Appareils de sûreté pour chevaux attelés et chevaux de selle. — 138258. 14 août. **Barbier**. Application de coussin en caoutchouc aux harnachements. — 138546. 4 septembre. **Beziat**. Boucle pouvant être adaptée à toutes sortes de harnachements. — 138632. 8 septembre. **Devaux**. Etrille à cheval. — 138474. 30 août. **Miksch**. Cadenas en fer à cheval avec verrou horizontal. — 138592. 6 septembre. **Le Baron Luchaire**. Fers à cheval de toutes dimensions malléables à froid et qui peuvent être posés en étant froids. — 138646. 10 septembre. **Guilloriet**. Fer à cheval perfectionné à côté normal mixte évitant les crampons et les clous à glace. — 138534. 3 septembre. **Meuley et Verdier**. Système perfectionné de compteur kilométrique pour voitures.

XI. — ARQUEBUSERIE ET ARTILLERIE.

138049. 2 août. **Terrasse**. Carabine de salon. — 138093. 3 août. **Martin et Bugle**. Arme à feu portative dite : pistolet-mitrailleur. — 138104. 4 août. **Marcelli**. Machine automatique pour amorcer, contrôler, charger et calibrer les douilles. — 138316. 20 juillet. **Kusnick et Durut**. Tir sans cartouche ni capsule. — 138351. 24 août. **Joalland**. Fusil type. 138455. 28 août. **Jacqueslin père et fils**. Perfectionnements apportés dans la fabrication des cannes-révolvers cannes-parapluies. — 138510. 27 juillet. **Massillon**. Système de sûreté applicable à tous revolvers et fusils à broche. — 138578. 4 septembre. **Fueckert**. Fusil de chasse double feu central dit : système Fueckert. — 138674. 11 septembre. **Morris**. Appareil perfectionné permettant de réutiliser les cartouches tirées. — 138747. 15 septembre. **Martinier Collin**. Système de tube pour la transformation des armes se chargeant par la culasse en armes de salon. —

138776. 18 septembre. **Arnoux**. Système de pointage applicable aux pièces de siège, de campagne, et aux armes portatives de précision. — 138324. 18 août. **Vavasieur**. Perfectionnement dans les moyens d'enflammer les charges de poudre des canons. — 138269. 16 août. **Ruttgers**. Cantine munie d'un enduit calorifuge et enveloppée d'une couverture de fer blanc. — 138760. 25 août. **Saint-Nemery-Fabert**. Brodequin à l'usage des troupes.

XII. — INSTRUMENTS DE PRÉCISION.

138624. 8 septembre. **Clerget**. Perfectionnement dans les thermomètres. — 138634. 9 septembre. **Girard**. Double pince à charbon et zinc, de pile électrique. — 138670. 11 septembre. **Delaurier**. Perfectionnements apportés aux lampes électriques. — 138696. 14 septembre. **Jablochhoff**. Perfectionnements aux piles électriques à consommation de charbons, etc. — 138745. 15 septembre. **Maiche**. Système de transmission des dépêches électriques. — 138790. 21 septembre. **Warnon**. Pôle de pile à condensateur métallique. — 138745. 6 septembre. **Allen**. Procédés et appareils pour la réfrigération et la dessiccation de l'air.

XIII. — CÉRAMIQUE.

138406. 25 août. **Arnoud**. Nouvelle brouette à double rang de taites suspendue sur caoutchouc. — 138518. 3 septembre. **Demaugon**. Pâte pour fabrication de brique. — 138663. 11 septembre. **Lheureux**. Décoration par le mica, or et argent, de la brique, de la tuile. — 138221. 2 août. **Sauvageot et C^e**. Rebrûlage du verre. — 138249. 14 août. **Bolot**. Chauffage pour fours de verrerie. — 138356. 20 août. **Scottellari**. Application d'un procédé de gravure sur verre, cristal, émaux. — 138535. 2 septembre. **Kühlig**. Conservation de l'argenterie de glaces. — 138539. 2 septembre. **Videau**. Système de fours de verrerie et bassins chauffés au gaz. — 138661. 13 septembre. **Lemaire frères**. Système de fours de verrerie avec arrivées de gaz. — 138779. 13 septembre. **Chagniat**. Mode de bouchage des bouteilles, flacons, bocaux. — 138417. 26 août. **Bosquette et Maumenée**. Four à combustion directe sur grille applicable à la fabrication des cristaux.

XIV. — ARTS CHIMIQUES.

138423. 27 août. **Rubé-Engelcke et Kranse**. Appareil continu pour la décomposition des solutions des sels de l'ammoniaque. — 138428. 27 août. **Bennett et Jebble**. Procédé perfectionné pour obtenir l'amidon au moyen de blé de Turquie ou maïs. — 138472. 30 août. **Tellier**. Extraction de l'azote de l'air et son application à l'agriculture. — 138562. 3 septembre. **Plazamet**. Produit industriel nouveau et son application à la réparation des matières organiques et ammoniacales. — 138607. 7 septembre. **Regnier**. Régénération des électrolytes de piles à base de soude et de potasse caustique. — 138655. 10 septembre. **Chapman**. Perfectionnement dans les appareils pour récupérer la cendre de soude des liquors de rebut qui la contiennent. — 138354. 20 août. **Sieurs Holliday**. Production directe des couleurs azotées sur les fibres. — 138392. 24 août. **Magne**. Encre à écrire et à dessiner. — 138432. 27 août. **Sachs**. Perfectionnement dans la fabrication des matières tinctoriales. — 138284. 17 août. **Stahl**. Procédé perfectionné de la poudre à canon. — 138164. 31 août. **Prevost**. Extraction des corps gras contenus dans les eaux savonneuses. — 138470. 30 août. **Royan**. Meches pour chandeliers et leur fabrication. — 138485. 30 août. **Vrilliac**. Pommade Vrilliac. — 138319. 4 septembre. **Boucheron**. Machine dite : Coupe-savon. — 138346. 23 août. **Fernbach**. Nouveau cirage coloré et cirage noir. — 138332. 23 août. **Richter**. Réservoir pour pétrole, enduit. — 138391. 24 août. **Gignoux**. Mastic de minium perfectionné. — 138487. 30 août. **Gausson**. Perfectionnement dans la fabrication des feuilles, ressorts et autres articles en caoutchouc. — 138782. 20 septembre. **Mende-Coutant et C^e**. Application nouvelle du vide obtenu par toute espèce de système à la distillation des produits résineux.

XV. — ÉCLAIRAGE ET CHAUFFAGE.

138565. 3 septembre. **Mellier**. Allumoir électrique à gaz hydrogène. — 138728. 16 septembre. **Valentine**. Appareil d'éclairage à l'aide du naphthé dit : bec de naphthé et à bras. — 138742. 20 août. **Schultz et Wulff**. Innovations aux becs et aux appareils qui servent à l'éclairage et au chauffage par le pétrole. — 138766. 18 septembre. **Griot**. Lanterne d'illumination. — 138567. 6 septembre. **Lebourdais**. Nouveau procédé à l'aide duquel s'obtient un gaz d'éclairage par la combinaison de l'air atmosphérique avec l'huile ou les essences minérales. — 138568. 6 septembre. **Julhe-Vouriot et Voisin**. Appareil servant à la production des gaz qui peuvent être employés à l'éclairage et au chauffage domestique et industriel. — 138575. 4 septembre. **Williams**. Moyen et appareil propres à augmenter le pouvoir éclairant du gaz. — 138630. 8 septembre. **Cougnet**. Calorifère à gaz. — 138774. 18 septembre. **Jackson**. Procédés et appareils pour carburer l'air et le gaz. — 138440. 26 août. **Zani frères et Clère**. Calorifère à feu continu et ventilation dit calorifère Bisontin. — 138466. 2 septembre. **Mabbe**. Nouveau modèle d'aspirateur de cheminée. — 138512. 2 septembre. **Fayet**. Poêles-fourneaux perfectionnés. — 138608. 7 septembre. **Réner**. Machine destinée à fabriquer des boulets de charbon pleins ou perforés, briquettes, etc. — 138628. 8 septembre. **M^{lle} Jacquy et Almon**. Plaque calorifère avec cadres. — 138648. 10 septembre. **Prideaux**. Perfectionnement dans les appareils pour régler l'envoi de l'air aux fourneaux. — 138740. 18 septembre. **Bertelé**. Perfectionnements apportés aux fours et fourneaux. — 138736. 16 septembre. **Wachtler**. Poêle économique.

XVI. — HABILLEMENT.

138645. 7 septembre. **Brun et C^e**. Perfectionnement à l'agrafage des corsels. — 138651. 10 septembre. **Bourgeois et Darbour**. Gilets métalliques pour vêtements, chaussures. — 138669. 11 septembre. **Ferrand**. Perfectionnements apportés aux boutons de manchettes. — 138707. 15 septembre. **Peyre-Poque**. Boutons de toilette à ressort tournant. — 138714. 15 septembre. **Coquengnist**. Application de la soie coupée à l'usage des finillages artificiels. — 138749. 15 septembre. **Darling**. Instrument ou appareil servant à enfiler les aiguilles. — 138748. 17 septembre. **Fritzner**. Bouton *non plus ultra* pouvant se fixer rapidement sans aiguille ni fil. — 138751. 17 septembre. **Lenoble**. Système de broderie mélangée avec toute espèce de finillage artificiel. — 138762. 17 septembre. **Robardet**. Boucle découpée d'une seule pièce avec ses ardoillons. — 138780. 20 septembre. **Rochereau**. Fabrication de boutons en tous genres, vêtements de dames et d'hommes. — 138505. 31 août. **Gruyer**. Plaque égouttoir pour parapluies, en-cas. — 138572. 4 septembre. **Andréux**. Parapluie ou ombrelle se renfermant dans une canne. — 138644. 10 septembre. **Liasse**. Ustensile dit abri-temps servant de : en tout-cas, parapluie, parasol, ombrelle et même éventail. — 138724. 16 septembre. **Hartmann**. Perfectionnement dans les montures de parapluies. — 138671. 11 septembre. **Secousse**. Chemise à devant mobile dite : chemise Secousse. — 138765. 18 septembre. **Hegle**. Système de bas et chaussettes avec doigts. — 138492. 1^{er} septembre. **Vallat**. Nouvelle tige à sabots. — 138540. 2 septembre. **Lebailly, fils**. Nouveau système d'attache de boutons pour chaussures et autres applications.

XVII. — ARTS INDUSTRIELS.

138523. 1^{er} septembre. **Wright**. Perfectionnement dans les brosses de peintres. — 138580. 4 septembre. **De Belliot**. Application nouvelle de la gutta-percha employée comme fixatif des estampes. — 138398. 6 septembre. **Caduc**. Perfectionnement dans les machines ou presses typographiques pour imprimer en couleurs. — 138441. 7 septembre. **Caduc**. Perfectionnement dans les machines pour l'impression en couleurs. — 138633. 9 septembre. **De Coster**. Perfectionnements apportés à la production des gravures, clichés. — 138733. 16 septembre. **Silberberg, frères et C^e**. Machines à composer, distribuer et justifier les caractères. — 138768. 18 septembre. **Uytendael**. Presse typographique à pédale formant propriété dite : la Courante. — 138564. 3 septembre. **Bengtsson**. Machine notographe avec système des notes y appartenant. — 138585. 4 septembre. **Smith**. Perfectionnement dans les appareils pour le jeu automatique ou mécanique des orgues. — 138584. 4 septembre. **Smith**. Perfectionnement dans les orgues, harmoniums, pianos. — 138617. 10 septembre. **Helling**. Chevilles perfectionnées pour accorder les instruments à cordes. — 138665. 14 septembre. **Bartmuss**. Indicateur du ton des notes. — 138728. 16 septembre. **Pruvost**. Perfectionnement dans la construction des pianos. — 138732. 16 septembre. **Moritz**. Perfectionnement dans les clefs pour instruments à vent.

XVIII. — PAPETERIE.

138390. 6 septembre. **Boucher**. Système de paves et dallage à double fond pour égoûtage de pâte de papier. — 138737. 16 septembre. **Lahousse**. Perfectionnement dans la fabrication et le lavage des pâtes blanches et écruées à papier. — 138773. 18 septembre. **Comte de Sparre**. Système de fabrication de papier continu ou non à la machine. — 138783. 20 septembre. **Eyquen**. Traitement pour la fabrication de la pâte à papier avec toutes matières végétales. — 138522. 1^{er} septembre. **Lasstra et Valladares**. Méthode de fabrication des bordures de dent sur toutes sortes de papiers, enveloppes, cartes de visites au moyen de machines typographiques. — 138526. 1^{er} septembre. **Ribeiro**. Système d'appareil pour le tirage des numéros de loterie, obligations, etc. — 138527. 1^{er} septembre. **Proponet**. Cylindre-Copiste. — 138603. 9 septembre. **Pasquier**. Syllabaire mécanique à prismes triangulaires. — 138624. 3 septembre. **Petitjean**. Encrier de poche inversable. — 138659. 9 septembre. **Cayll**. Papier à règle quadrille pour copier la musique. — 138602. 11 septembre. **Royers et Lewis**. Boîte, album ou appareil pour contenir ou exposer des peintures, photographies. — 138672. 11 septembre. **Plagnard**. Système d'appareil d'exhibition dit : le polycartoscope et ses diverses applications. — 138690. 14 septembre. **Chaussada**. Enveloppes de lettres. — 138716. 15 septembre. **Loffelhard**. Perfectionnement apporté aux machines servant à timbrer des lettres et à oblitérer les timbres d'affranchissement. — 138770. 18 septembre. **Butfield**. Timbre numérateur ou dateur mobile en caoutchouc.

XIX. — CUIRS ET PEaux. — TANNERIE ET MÉGISSERIE. — CORROIERIE.

138525. 1^{er} septembre. **Desnos**. Mode d'éplage des laines et de toutes les peaux en général. — 138664. 11 septembre. **Renssonnet**. Perfectionnement aux machines à lisser les peaux. — 138697. 11 septembre. **Société générale de fournitures militaires**. Bague en hélice adaptée à la machine à refendre le cuir tanné.

XX. ARTICLES DE PARIS.

138563. 3 septembre. **Marie et Coné**. Boîte de jeux dite : la Merveilleuse. — 138586. 6 septembre. **Paul**. Système de jeux dit : le Coursing. — 138703. 14 septembre. **Boudard, jeune**. Bille de billard en métal. — 138507. 30 septembre. **Sieurs Emery**. Perfectionnement dans les machines à faire les cigarettiers. — 138545. 2 septembre. **Delle Sabaton**. Moyens propres à faciliter la vente de papier à cigarettes.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX

ACTES ADMINISTRATIFS

Sur le rapport de M. Sadi-Carnot, Ministre des Travaux publics, le Président de la République a signé les deux décrets dont nous donnons ci-après le texte et qui ont été appréciés dans une autre partie du journal.

Art. 1^{er}. — Le comité consultatif des chemins de fer est reconstitué sur les bases suivantes :

Art. 2. — Il se compose de 26 membres nommés par décret et de 4 membres de droit.

Les 26 membres nommés par décret comprennent :
8 membres du Parlement.
3 membres du Conseil d'Etat.
5 membres du corps des ponts et chaussées.
1 membre du corps des mines.
2 membres de la Chambre de commerce de Paris.
1 membre de la Société des ingénieurs civils.
2 représentants du ministère des Finances.
2 représentants du ministère de l'Agriculture et du Commerce.
1 représentant du ministère de la Guerre.
1 représentant du ministère des Postes et des Télégraphes.

Sont membres de droit :

Le directeur général des chemins de fer au ministère des Travaux publics.

Le directeur de l'exploitation des chemins de fer au ministère des Travaux publics.

Le directeur des routes et de la navigation, au ministère des Travaux publics.

Le directeur du cabinet et du secrétariat au ministère des Travaux publics.

Art. 3. — Les inspecteurs généraux chargés de la direction des services de contrôle de l'exploitation des chemins de fer ont entrée dans le comité avec voix consultative.

Un secrétaire et un secrétaire-adjoint sont attachés par arrêté ministériel au comité avec voix consultative.

Art. 4. — Le comité est présidé par le Ministre des Travaux publics ou par le sous-secrétaire d'Etat;

Un vice-président, désigné pour chaque année par arrêté ministériel, préside les séances en l'absence du ministre ou du sous-secrétaire d'Etat, assure la marche du service et désigne les rapporteurs.

Art. 5. — Le comité est nécessairement consulté :

Sur l'homologation des tarifs ;

Sur l'interprétation des lois et règlements, des actes de concession et des cahiers des charges ;

Sur les rapports des administrations de chemins de fer entre elles ou avec les concessionnaires des embranchements ;

Sur les traités passés par les administrations de chemins de fer et soumis à l'approbation du ministre ;

Sur les demandes en autorisation d'émission d'obligations ;

Sur les demandes d'établissement de stations ou de haltes sur les lignes en exploitation ;

Sur les réclamations relatives à la marche des trains ;

Sur l'organisation et les conditions générales de l'exploitation des chemins de fer non concédés en dehors du réseau des « chemins de fer de l'Etat ».

Art. 6. — Le comité délibère en outre et fournit son avis sur toutes les autres questions qui lui sont soumises par le ministre relativement à l'établissement ou à l'exploitation des chemins de fer d'intérêt général, d'intérêt local ou des tramways, notamment sur le mode à adopter pour la mise en exploitation des lignes nouvelles, sur le rachat des concessions ou la fusion des compagnies.

Art. 7. — Le comité délibère sur un rapport écrit présenté par un des membres ou par un des secrétaires.

Art. 8. — Des commissions peuvent être constituées dans le sein du comité pour l'examen préalable des affaires importantes.

Des sous-comités constitués par arrêtés ministériels peuvent être chargés d'émettre aux lieux et places du comité, un avis sur les affaires de moindre importance.

Art. 9. — Le comité peut, avec l'assentiment du ministre, procéder à des enquêtes.

Il entend les représentants des administrations de chemins de fer, du commerce ou de l'industrie, toutes les fois qu'il le juge utile pour éclairer ses délibérations.

Art. 10. — Le comité se réunit au moins une fois par semaine, et aussi souvent que les besoins du service l'exigent.

Les membres reçoivent des jetons de présence dont la valeur est fixée par arrêté ministériel.

Art. 11. — Le Ministre des Travaux publics est chargé de l'exécution du présent décret.

Fait à Paris, le 24 novembre 1880.

JULES GRÉVY.

Par le Président de la République :

Le Ministre des Travaux publics,
SADI-CARNOT.

Art. 1^{er}. — Sont nommés membres du comité consultatif des chemins de fer :

MM. Arbel, sénateur.

Bazille, sénateur.

Tolain, sénateur.

Berlet, député.

Crozat-Fourneyron, député.

Devès, député.

Hérault, député.

Le Faure, député.

Gendarme de Béville, président de section au Conseil d'Etat.

Chauchat, conseiller d'Etat.

Chabrol, maître des requêtes au Conseil d'Etat.

Kleitz, inspecteur général des ponts et chaussées en retraite.

Pascal, inspecteur général des ponts et chaussées.

Martin, inspecteur général des ponts et chaussées.

Gosselin, inspecteur général des ponts et chaussées.

Leblanc, inspecteur général des ponts et chaussées.

Lamé-Fleury, inspecteur général des mines.

Dietz-Monnin, membre de la Chambre de commerce de Paris.

Poirrier, membre de la Chambre de commerce de Paris.

Gottschalk, président de la Société des ingénieurs civils.

George, sénateur, conseiller-maître à la Cour des comptes.

De Maisonneuve, inspecteur général des finances.

Boyetel de Bagnaux, conseiller d'Etat, directeur au ministère de l'Agriculture et du Commerce.

Tisserand, directeur de l'agriculture au ministère de l'Agriculture et du Commerce.

Chassinat, administrateur des postes.

Le général de Villenois, directeur du génie au ministère de la Guerre.

Art. 2. — Le Ministre des Travaux publics est chargé de l'exécution du présent décret.

Fait à Paris, le 24 novembre 1880.

JULES GRÉVY.

Par le Président de la République :

Le Ministre des Travaux publics,
SADI-CARNOT.

Par arrêté du Ministre des Travaux publics, en date du 24 novembre, M. Gendarme de Béville, président de section au Conseil d'Etat, a été nommé, pour l'année 1880, vice-président du comité consultatif des chemins de fer.

Ministère des travaux publics.

Un concours sera ouvert, le 21 février 1881, pour l'admissibilité dans le corps des commissaires de surveillance administrative des chemins de fer.

Les demandes d'admission au concours devront

être adressées au Ministre des Travaux publics avant le 1^{er} janvier 1881 (terme de rigueur).

Pour les détails du programme de l'examen, voir l'*Officiel* du 29 novembre 1880.

Un concours pour le grade de conducteur des ponts et chaussées aura lieu en 1881.

L'ouverture des examens du premier degré est fixée pour toute la France et l'Algérie au lundi 21 mars 1881.

Un avis ultérieur fera connaître l'époque des examens du second degré, et les villes dans lesquelles ils auront lieu.

Le programme des connaissances exigées est distribué au ministère des Travaux publics, première division du personnel, deuxième bureau, boulevard Saint-Germain, 246.

Pour les détails du programme de l'examen, voir l'*Officiel* du 22 novembre 1880.

Par arrêté du Ministre de l'Agriculture et du Commerce, en date du 10 novembre dernier, l'introduction des cépages étrangers et des cépages provenant des arrondissements phylloxérés est autorisée dans les arrondissements de Saint-Pons (Hérault) et de Moissac (Tarn-et-Garonne).

Par décret du Président de la République, en date du 13 novembre 1880, vu la convention passée le 19 février 1877 avec MM. Lavalley et Pallu de la Barrière pour la création d'un port à la pointe des Gallets (Réunion) et l'établissement d'un chemin de fer reliant ce port à Saint-Pierre et à Saint-Benoît, les dispositions des lois des 15 juillet 1845 sur la police des chemins de fer et 12 juillet 1865 sur les chemins de fer d'intérêt local, sont rendues applicables à la Réunion.

Ministère de l'Agriculture et du Commerce

Institut national agronomique.

Un concours sera ouvert, à Paris, le lundi 17 janvier prochain, pour la nomination à l'emploi vacant d'un professeur d'agriculture générale de l'institut agronomique.

Le concours sera public et aura lieu au siège de l'établissement, 292, rue Saint-Martin, Conservatoire des arts et métiers.

Le programme se distribue, à Paris, au ministère de l'Agriculture et du Commerce (direction de l'agriculture, bureau de l'enseignement agricole), et à l'institut agronomique, 292, rue Saint-Martin.

Pour les détails du programme, voir l'*Officiel* du 8 décembre 1880.

Par arrêté du président du conseil, Ministre de l'Instruction publique et des Beaux-Arts, en date du 6 décembre 1880, la chaire de mécanique rationnelle et appliquée de la faculté des sciences de Clermont, est déclarée vacante.

Un délai de vingt jours, à partir de la présente publication, est accordé aux candidats pour produire leurs titres.

ADJUDICATIONS

Ministère de la Guerre.

MAIRIE DE SEVRAN.

Le lundi 20 décembre 1880, 3 h. — 6^e direction.
— Travaux à la poudrerie nationale de Sevrans-Livry.

HOTEL DE VILLE DE CALAIS.

Lundi, 20 décembre, 1 h. — Direction d'Arras, place de Calais et dépendances.

Adjudication des travaux de service du génie effectués pendant les années 1881, 1882, 1883, 1884, 1885 et 1886.

VERSAILLES.

Vendredi, 24 décembre, 1 h. 1/2. — Direction d'artillerie de Versailles.

Travaux de construction d'un hangar au matériel, de bâtiments et installations accessoires à Satory.

HOTEL DE VILLE D'ANGOULÊME.
Lundi, 27 décembre, 2 h. — *École d'artillerie d'Angoulême.*

Adjudication des travaux de construction et d'empierrement de routes dans la forêt de Braconne, près Angoulême, évalués à la somme de 156,475 francs 61.

HOTEL DE VILLE DE MONTPELLIER.
Lundi, 27 décembre, 2 h. — *Génie militaire. Place de Montpellier.*

Adjudication des travaux du service du génie à exécuter dans la place de Montpellier pendant 3 ou 6 années, à partir du 1^{er} janvier 1881.

MAIRIE DE BOURGES.
Mardi, 28 décembre, 2 h. — *Génie. Place de Bourges.*

Adjudication des travaux à exécuter pour le service du génie dans la place de Bourges pendant les années 1881 à 1886 inclusivement.

MAIRIE DE BOURGES.
Mardi, 28 décembre, 2 h. — *Génie. Place du camp d'Avor.*

Adjudication des travaux à exécuter pour le service du génie dans la place du camp d'Avor, pendant les années 1881 à 1886 inclusivement.

Chemins de fer de l'Etat.

NANTES.

Mercredi, 15 décembre, 1 h.

Adjudication des travaux de construction d'une halle à marchandises en charpente et de quais couverts, découvert et à chaises de poste dans la gare de Nantes (ligne de Nantes à la Roche-sur-Yon).

Vendredi, 24 décembre, 1 h. — *Chemin de fer de Nantes à Segré.*

Partie comprise entre le profil 236 plus 40, un peu avant Ligné, et la limite de Maine-et-Loire, sur une longueur de 22,037^m,02.

TOURS.

Mercredi, 15 décembre, 10 h.

Adjudication pour la fourniture de matières et objets divers nécessaires au service de l'exploitation.

Ain.

Mercredi, 22 décembre, 1 h. — *Routes départementales.*

Travaux d'entretien pendant les années 1881, 1882, 1883, 1884, 1885 et 1886.

Allier.

MAIRIE DE MONTLUÇON.

Dimanche, 26 décembre, midi.

Construction d'un lycée.

Basses-Alpes.

Mardi, 28 décembre, 2 h.

Travaux de chemins.

Basses-Pyrénées.

Mardi, 21 décembre, 2 h.

Travaux de reconstruction du bâtiment du secrétariat de l'évêché de Bayonne.

Lundi, 27 décembre, 2 h.

Travaux sur le chemin de fer de Buzy à Laruns.

Haute-Savoie.

Jeudi, 23 décembre, 3 h. — *Route nationale n° 206.*
Construction entre Annemasse et la route nationale n° 203, sur une longueur de 5,426 mètres.

Indre.

Samedi, 18 décembre, 1 h. — *Chemin de fer de Châteauroux à Montluçon.*

Construction des ouvrages métallurgiques dans la partie comprise entre Châteauroux et la limite du département du Cher sur 52,622 mètres.

Loir-et-Cher.

Samedi, 18 décembre, 2 h. — *Asile public d'aliénés de Blois.*

Construction d'un château d'eau et installation d'un appareil pour les bains.

Lundi, 27 décembre, 2 h. — *Chemins de fer de Blois à Vendôme et de Vendôme à Pont-de-Braye.*

Ballastage, sabotage et carbonisation des traverses, pose des voies avec rails à double champignon, pavages et empierrements des passages à niveau.

Loire-Inférieure.

Vendredi, 17 décembre, 1 h. — *Route nationale n° 163, d'Angers à Rennes.*

Rectification des côtes de la Fayère et de Saint-Michel.

Lot.

Jeudi, 23 décembre, 2 h. — *Navigation du Lot.*
Reconstruction du barrage de Lacroze.

Maine-et-Loire.

Vendredi, 24 décembre, 1 h. — *Chemin de fer de Clisson à Cholet.*

Exécution des travaux de ballastage, sabotage et carbonisation des traverses, pose des voies avec rails à double champignon, pavages et empierrements des passages à niveau de la ligne de Clisson à Cholet, sur une longueur de 37 kil. 210 mètres.

Manche.

Vendredi, 17 décembre, 1 h. — *Port de Granville.*
Construction d'une forme de radoub.

Nord.

Samedi, 18 décembre, 2 h. — *Service des voies navigables. Canal de Neufossé.*

Construction de perrés.

Mercredi, 22 décembre, 2 h. — *Port de Dunkerque (1^{er} arrondissement). Phares et Balises.* (Lot unique).

Amélioration du balisage de la rade et renouvellement de bouées emportées par la mer.

Mercredi, 29 décembre, 2 h. — *Chemin de fer de Valenciennes au Cateau.*

Travaux de terrassements et ouvrages d'art, à l'exception des tabliers métalliques, à exécuter dans la partie comprise entre la limite des arrondissements de Valenciennes et de Cambrai, et le raccordement avec la ligne de Cambrai à Dour, à Solesmes.

Mercredi, 29 décembre, 2 h. — *Canal de la Deule. Branche de Serlin.*

Augmentation du tirant d'eau.

Pas-de-Calais.

Samedi, 18 décembre, 2 h. — *Service des ports maritimes et des phares. Port de Boulogne.*

Travaux à exécuter pour l'entretien pendant les années 1881, 1882 et 1883, des établissements du port de Boulogne.

Samedi, 8 janvier, 2 h. — *Chemin de fer de Lens à Armentières.*

Travaux de construction de tabliers métalliques à exécuter dans la partie comprise entre Avion et la limite des départements du Pas-de-Calais et du Nord.

Seine.

Samedi, 18 décembre, 1 h.

Adjudication en un lot des travaux de terrasse et maçonnerie à exécuter pour la construction d'un asile rue de l'Aqueduc.

Lundi, 20 décembre, 1 h.

Adjudication au rabais, en un seul lot, des travaux de construction des deux premiers compartiments du réservoir de Villejuif.

VILLE DE PANTIN.

Jeudi, 23 décembre, 2 h.

Travaux divers.

MAIRIE DE NEUILLY.

Jeudi, 23 décembre, 2 h.

Entretien des chemins vicinaux ordinaires.

MAIRIE DE VINCENNES.

Lundi, 6 décembre, 2 heures.

Adjudication sur soumissions cachetées des travaux d'entretien des voies urbaines et des chemins vicinaux de la commune pendant une période de cinq années, du 1^{er} janvier 1880 au 31 décembre 1886.

Vendée.

Mercredi, 15 décembre, 1 h. — *Chemins de fer de Fontenay-le-Comte à Benet.*

Construction des stations et dépendances de Fontenay-le-Comte, Saint-Martin-de-Fraigneau et Nieul-Oulines.

FORMATIONS ET DISSOLUTIONS DE SOCIÉTÉS

Paris. — Formation de la Société anonyme dite COMPAGNIE DES VOITURES NOUVELLES DE PARIS, avenue Laumière, 8, 10 et 12. — Durée : 5 ans. — Cap. : 1,500,000 fr. Acte du 30 oct. 1880.

Paris. Dissolution, à partir du 18 oct. 1880, de la Société GAUME et C^e (achat et vente de terrains pour bâtir), rue de la Tour-d'Auvergne, 27. — Liquid. : M. Gaume. — Acte du même jour.

Paris. — Nomination de M. Paul Horteloup comme liquidateur, en remplacement de M. Wæstyn, décédé, de la Société anonyme des chaux, ciments, plâtres, briques et produits minéraux des Moulins, Clichy-sous-Bois et Bondy, en liquidation, et dont le siège était à Paris, quai de l'Oise, 17, et dont les autres liquidateurs, sont MM. Petit et Nay. — Délib. du 25 oct. 1880.

Paris. — Formation de la SOCIÉTÉ ANONYME DES GISEMENTS D'OR DU PLACER DE SAINT-MAURICE, rue de Châteaudun, 17. — Durée : 60 ans. — Cap. : 200,000 fr. — Acte du 8 nov. 1880.

Paris. — Formation de la Société anonyme dite COMPAGNIE DES MINES DE LA VILLEDER (Morbihan), rue du Marché-St-Honoré, 11. — Durée : 50 ans. — Cap. : 2,000,000 de fr. — Acte du 3 nov. 1880.

Paris. — Modification du capital de la SOCIÉTÉ MINIÈRE FRANCO-ESPAGNOLE, rue de la Victoire, 68, porté à 1,400,000 fr. — Acte du 13 nov. 1880.

Paris. — Prorogation au 15 déc. 1885, de la Société en nom collectif Charles DE MOURGUES frères, imprimeurs, rue J.-J. Rousseau, 58. — Acte du 20 nov. 1880.

Paris. — Formation de la SOCIÉTÉ ANONYME DE LA HAIE-COQ, fab. d'acide chlorhydrique, de magnésie, des oxydes de manganèse ou de ferro-manganèse, de chaux hydraulique et de ciment en utilisant les résidus de fabriques, notamment par les procédés CLOSONET SOLVAY, rue Latite, 48. — Durée : 50 ans. — Cap. : 1,000,000 fr. — Acte du 28 oct. 1880.

Nogent-sur-Marne. — Formation de la Société en nom collectif C. TANRET et C^e, fab. de produits chimiques, rue Plisson. — Durée : 10 ans. — Cap. : 14,000 fr. — Acte du 10 nov. 1880.

Paris. — Modification de la Société en nom collectif MARCHAL et fils, fab. de pièces de forge, acier et fer, route d'Aubervilliers, 56, devenue MARCHAL frères, par suite du retrait de M. Marchal père. — Acte du 12 nov. 1880.

Paris. — Modification des statuts de la SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DES TÉLÉPHONES (systèmes Edison, Gower et autres), rue Neuve-des-Petits-Champs, 65. — Cap. : porté de 5,000,000 fr. à 8,650,000 fr. — Acte du 30 oct. 1880.

Paris. — Formation de la Société anonyme L'AGRICULTEUR FRANÇAIS (assurance contre la mortalité et les accidents du bétail et des chevaux), rue de Richelieu, 27. — Durée : 99 ans. — Cap. : 3,000,000 fr. — Acte du 9 nov. 1880.

Paris. — Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ DES FORGES DE BRÉVILLY (Ardenne), avec siège social à l'usine. — Durée : 50 ans. — Cap. : 1,500,000 fr. — Acte du 31 oct. 1880.

Paris. — Modification des statuts de la SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DE MINOTERIES FRANÇAISES, rue de Provence, 62, et autorisation de fonder LA COMPAGNIE DES PÂTES ALIMENTAIRES. — Délib. du 10 nov. 1880.

Paris. — Formation de la Société anonyme LA BANQUE CONTINENTALE DES TRAVAUX PUBLICS, avenue Trudaine, 25. — Durée : 20 ans. — Cap. : 5,000,000 fr. — Acte du 4 novembre 1880.

Paris. — Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE L'ENGRAIS INSECTICIDE UNIVERSEL (expl. des brevets KOCH et SERPIN), rue St-Charles, 89. — Durée : 30 ans. — Cap. : 1,000,000 fr. — Acte du 2 nov. 1880.

Paris. — Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DE TABACS, cité d'Antin, 6. — Durée : 20 ans. — Cap. : 500,000 fr. — Acte du 20 nov. 1880.

Paris. — Modification et refonte des statuts de la SOCIÉTÉ DE L'ÉCOLE MONGE, boul. Malesherbes, 145. — Cap. : porté de 160,000 fr. à 200,000 fr. — Délib. du 9 nov. 1880.

Paris. — Modification des statuts de la Société en commandite P. PESCHARD et C^e (achat de terrains et édifications de constructions) et transfert du siège social de la rue Gros, 7, à l'avenue de Versailles, 445. — Acte du 25 nov. 1880.

Paris. — Dissolution, à partir du 20 nov. 1880 de la Société CHEVALIER fils et DETROIS (constructions métalliques), rue du Terrage, 27, et cession, par M. Detrouis, de ses droits à M. Chevalier. — Actes des 23 et 24 nov. 1880.

Paris. — Formation de la COMPAGNIE ANONYME DES MINES D'OR D'ABOSSO (The Abosso gold mining Company limited), rue Drouot, 4. — Durée : 50 ans. — Cap. : 2,500,000 fr. — Acte du 5 nov. 1880.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

France

Charbon. — Les expéditions du nord vers Paris ne se ralentissent pas; les chemins de fer ont peine à suffire aux transports.

Les prix dans le bassin de Valenciennes, comparés à ceux de l'année dernière, sont les suivants :

	Gaillette.	Tout-venant.	Fines.
Charbon gras 1879.	28	14	11.50
1880.	26	16	12 à 13

Le charbon destiné au chauffage domestique a fléchi de 2 fr., ce qui s'explique par l'introduction du criblage dans plusieurs charbonnages, qui a donné lieu à une plus grande production de gaillettes. La concurrence anglaise influence beaucoup le prix de cette qualité. Le tout-venant et les fines consommés par l'industrie ont gagné 1 fr. 50 à 2 fr., en raison de l'activité qui règne dans la métallurgie.

Les briquettes, suivant l'origine, sont cotées 18 à 20 fr.; le coke industriel, 18 à 19 fr.; le coke lavé atteint 22 et 23 fr.

Dans la Loire, les expéditions ont été plus faibles que pendant la dernière quinzaine. Ce n'est pas que la consommation se ralentisse, puisque la métallurgie se plaint de ne pouvoir compter sur l'arrivée régulière de ses approvisionnements de matière première, c'est au manque de moyens de transport qu'on doit s'en prendre.

Dans le Gard, les prix ne varient pas, mais la consommation des hauts-fourneaux et des aciéries est grande. Le menu pour coke est coté 15 fr.; le coke lavé 32-34, et le coke de haut-fourneau, 23 à 25 fr.

Fonte et fer. — Les maîtres de forge paraissent reprendre une certaine assurance et envisager l'avenir avec moins d'effroi. Nous constatons une fermeté des prix en Angleterre comme en France; nous ne saurions trop répéter aux producteurs : entente et fermeté. Le fer, qui se traitait avec Paris à moins de 170 fr., a repris ce cours, qui est à peu près rémunérateur et qui sera maintenu, si on le veut. Mieux vaut réduire la production que de retourner aux prix désastreux du deuxième semestre de l'année dernière.

Le fait nouveau qui se produit dans la métallurgie, par l'application de la déphosphoration, aura pour conséquence un déplacement partiel des centres de production; mais il entraînera aussi une augmentation du prix des fontes phosphoreuses, considérées jusqu'à présent impropres à la production de l'acier.

La déphosphoration se généralise en Allemagne, en Belgique, où le procédé Thomas est regardé acquis à la fabrication pratique. L'Angleterre est hésitante, et des anciennes Sociétés métallurgiques françaises, seul, le Creusot, aborde cette nouvelle fabrication.

Cette expectative des métallurgistes français est probablement une faute, car, on peut déjà calculer la portée du nouveau procédé; celui qui l'adoptera le premier ayant le pas sur ses concurrents, en aura les plus grands bénéfices.

Nous n'avons pas la prétention de prédire le déclin de l'acier Bessemer; non, mais il est à prévoir que le fer soudé sera remplacé en grande partie par le métal extra-doux que l'on obtient à la déphosphoration. L'acier Thomas remplacera le Bessemer pour le rail de chemin de fer, son prix de revient moins élevé en vulgarisera l'application dans la construction, plus rapidement que si l'on ne disposait que du Bessemer.

Si, par exemple, les Compagnies de chemins de fer se décidaient à remplacer les traverses en bois par des longrines ou des traverses en acier Thomas, ce qui leur procurerait une forte économie dans les frais d'entretien des voies, la consommation de l'acier déphosphoré deviendrait rapidement très importante. Les chemins de fer allemands n'ont pas consommé moins de 87,000 tonnes de fer fondu pendant les trois années dernières, pour le remplacement des traverses en bois.

On peut calculer l'économie résultant de l'emploi de l'acier au lieu de fer dans la construction de la voie en se basant sur les dépenses de renouvellement qui atteignent, sur nos grandes lignes, environ 8 0/0 des dépenses totales. L'économie résultant de l'emploi du rail d'acier équivaut, pour l'Orléans, à une augmentation de 5 francs de dividende par action. L'in-

troduction de la traverse en acier déphosphoré donnerait une économie analogue. Nous ne saurions trop demander aux ingénieurs des chemins de fer de prêter la main au remplacement du bois par l'acier, car la métallurgie, comme les Compagnies elles-mêmes, y gagneraient.

Les Sociétés métallurgiques de la Loire viennent de recevoir une commande de 100,000 tonnes de rails d'acier au prix de 175 fr., en forge, pour Terre-Noire. Ce prix serait bien faible, si l'on ne devait employer que du Bessemer.

On annonce une commande analogue de la part de l'Etat. Nos métallurgistes vont-ils de nouveau se faire une concurrence effrénée?

Les ateliers de construction et de matériel roulant sont tellement fournis de commandes qu'ils ne peuvent exécuter assez rapidement les locomotives demandées par les Compagnies.

Le Nord s'est vu dans la nécessité de commander 50 locomotives en Autriche, où l'on a accepté les prix de fr. 1.40 pour les locomotives, et de 0,85 pour tender. Les prix de détresse du Creusot ne sont pas inférieurs à 1.50 et 0.90.

Au lieu d'attendre le dernier moment, les Compagnies ne feraient-elles pas mieux d'échelonner leurs demandes, de telle sorte que les constructeurs pussent les exécuter lentement et à date fixe. On gagnerait certainement à la qualité du produit. Mais les Compagnies n'agissent que sous la pression de l'impérieuse nécessité; la loi économique d'augmentation du trafic leur trace cependant une marche sûre, si elles la suivaient, elles éviteraient ces soubresauts fâcheux à tous les égards.

Le marché international nous montre de nouveau l'empressement des Allemands à absorber les nouvelles commandes et l'inconséquence de leurs offres.

Les chemins de l'Etat hollandais viennent de mettre en adjudication, le 23 novembre dernier, 5,000 tonnes de rails d'acier.

L'usine de Bochum qui offrait à la Haute-Italie à fr. 158.80, franco Gènes, offre en Hollande fr. 163.77, alors qu'elle n'a que 7 à 8 fr. de fret contre 20 fr. pour Gènes!

Voici les diverses offres :

Acierie d'Osnabrück.....F.	151.50
Cockerill.....	173 »
Bolckow-Vaughan.....	174.30

En Meurthe-et-Moselle, on ne traite plus à 55 fr. pour l'affinage. On demande 78 fr. pour le moulage dans le groupe de Nancy.

Étranger.

Allemagne : Charbons. — En Westphalie, les prix sont fermes pour charbon et coke en raison de l'activité métallurgique qui se maintient, grâce aux commandes de rails de l'étranger.

Le tout-venant pour forge se traite en moyenne à fr. 7, et le coke industriel est accepté à 12 fr. Ces prix représentent une augmentation de 1,50 à 2 fr. sur ceux de l'année dernière.

En Silésie on se plaint de manquer de wagons pour l'expédition vers la Russie et l'Autriche; les prix sont moins fermes par suite de la douceur de la température.

A Saarbrück, les prix sont en hausse sur ceux de l'année dernière. On cote le charbon gras comme suit :

	1880	1879
Dudweiler I	13	12.50
— II	10.75	9.50

Le coke est fort demandé.

Fonte et fer. — Malgré une augmentation dans l'importation de la fonte anglaise, les prix n'ont pas fléchi pendant la dernière quinzaine; on cote la fonte blanche 68 à 70 fr.; la fonte Bessemer I 85 à 87 fr.

Le fer marchand maintient avec peine le prix de 155 fr.

On prête à la grande aciérie de Bochum le projet d'établissement de hauts-fourneaux dans la Lorraine. Cette aciérie qui produit 80,000 tonnes d'acier par an, vient de traiter avec l'inventeur Thomas et pense utiliser les fontes phosphoreuses pour la fabrication de l'acier fondu Bessemer.

Elle s'établit en concurrent des aciéries anglaises et belges sur le marché international.

Belgique : Charbons. — La situation du marché reste bonne dans les trois bassins. Les gaillettes se vendent 20 à 22 fr. Le tout-venant gailletteux 14 fr., et le tout-venant pour forge 10 à 12 fr.

Paris. — Formation de la Société anonyme dite COMPAGNIE DES EAUX MINÉRALES DE ST-GALMIER, source Courbière et source Nouvelle, rue Rivoli, 13, à Paris, avec établissement à St-Galmier (Loire). — Durée : 50 ans. — Cap. : 1,200,000 fr. — Acte du 10 nov. 1880.

Paris. — Modification du siège social de la SOCIÉTÉ ANONYME DE RAFFINAGE SPÉCIAL DES MÉLASSES, transféré de la rue Lafayette, 85, à la rue St-Lazare, 11. — Cap. : 300,000 fr. — Délib. du 30 oct. 1880.

Angoulême. — Formation de la Société en commandite E. FEUILLET fils, BOUTOU et C^{ie}, fab. de feutres, draps et étoffes servant à la confection des papiers, à Montignac. — Durée : 10 ans. — Cap. : 100,000 fr. dont 80,000 fr. en commandite. — Acte du 22 oct. 1880.

Angoulême. — Modification du capital de la Société en commandite SIMON et C^{ie}, fab. de tuiles mécaniques, briques, carreaux et objets céramiques, à Roumazières, porté de 200,000 fr. à 440,000 fr., l'augmentation étant fournie par la commandite. — Acte du 9 nov. 1880.

Bar-sur-Aube. — Modification des statuts de la Société en commandite ROYER-HOUZELOT, RAGON et C^{ie} (expl. des forges de St-Bernard). — Cap. : maintenu à 550,000 fr. dont 140,000 fr. en commandite. — Acte du 21 oct. 1880.

Béthune. — Formation de la Société en nom collectif CAMBIER frères, A. DEPREZ et Camille DELIGNE, fab. de sucre indigène de betterave, à Pont-à-Vendin. — Durée : 10 ans. — Acte du 5 nov. 1880.

Boulogne-sur-Seine. — Formation de la Société en nom collectif ROMAIN et HEUZÉ, fab. de produits chimiques et d'un sel spécial propre au blanchiment, rue de Paris, 156. — Durée : 5 ans. — Cap. : 40,000 fr. — Acte du 15 nov. 1880.

Charleville. — Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ DES FORGES DE BRÉVILLY, à Bréville. — Durée : 50 ans. — Cap. : 1,500,000 fr. — Acte du 31 oct. 1880.

Limoges. — Formation de la Société en nom collectif DUBERT et fils, fab. d'émail et pâte à porcelaine, à Verneuil-sur-Vienne. — Durée : 10 ans. — Cap. : 40,000 fr. — Acte du 18 nov. 1880.

Lyon. — Modification de la SOCIÉTÉ ANONYME DES PLATRIÈRES DE BERZÉ-LA-VILLE, devenue SOCIÉTÉ DES PLATRIÈRES DU SUD-EST. — Cap. : porté à 4,000,000 fr. — Délib. du 3 nov. 1880.

Marseille. — Formation de la Société en commandite par actions SOTORRA, SIMIAN et C^{ie}, dite DISTILLERIE DU MIDI, boul. de Rome, 18. — Durée : 30 ans. — Cap. : 1,200,000 fr. — Acte du 5 août 1880.

Marseille. — Formation de la Société anonyme LA GRANDE BRASSERIE DE LA MÉDITERRANÉE (expl. de la brasserie Eugène VELTEN), rue Bernard-du-Bois, 32. — Durée : 50 ans. — Cap. : 3,500,000 fr. — Acte du 16 oct. 1880.

Nantes. — Modification du capital de la Société anonyme du GAZ DES COTES DE L'Océan, porté de 42,000 fr. à 500,000 fr. — Délib. des 11 mai et 6 nov. 1880.

Roanne. — Formation de la Société en nom collectif DUBESSY fils, PLANUS et C^{ie}, fab. de rideaux brodés et autres tissus de la fabrique de Tarare, avec siège à Tarare et fabrication à St-Just-en-Chevalet. — Durée 9 ans et 2 mois. — Acte du 31 oct. 1880.

Rocheftort. Dissolution, à partir du 15 nov. 1880, des Sociétés GALLAND et P. VÉRON et C^{ie} (expl. de chaloupes à vapeur sur la Charente). — Liquid. : M. Albert, avoué à Rocheftort. — Acte du même jour.

Roubaix. — Prorogation pour une durée illimitée de la Société en nom collectif THERIT et C^{ie}, fab. de tissus dits articles de Roubaix, rue de la Fosse-aux-Chènes. — Acte du 22 nov. 1880.

St-Étienne. — Modification des statuts de la Société anonyme des FONDERIES, FORGES ET ACIÉRIES DE SAINT-ÉTIENNE, au capital de 4,000,000 de fr. — Délib. du 26 oct. 1880.

Tours. — Formation de la Société en nom collectif Placide PELTEREAU, le jeune, frère et fils, fab. de cuirs, à Châteaurenault. — Durée : 3 ans. — Cap. : 1,000,000 fr. — Acte du 23 nov. 1880.

Valenciennes. — Formation de la Société anonyme des ÉTABLISSEMENTS DE CONSTRUCTION MÉCANIQUE CARION, DELMOTTE D'ANZIN, à Anzin. — Durée : 20 ans. — Cap. : 1,200,000 fr. — Acte du 11 nov. 1880.

Fonte et fer. — Les affaires sont calmes en métallurgie; les prix de la fonte plus fermes, ne franchissent cependant pas 55 fr. Dans le Luxembourg on fait 48 fr. la fonte blanche, prix appelé à hausser probablement lors de la mise en activité des nouvelles aciéries.

Le fer marchand se vend toujours 115 à 120.

Les ateliers de construction s'attendent à recevoir une partie des commandes que ne peuvent exécuter les constructeurs français.

Angleterre. — Charbon. — Les expéditions de la dernière semaine sont égales à celles de la semaine précédente pour les principaux bassins houillers. L'exportation est restée la même pour les ports de la côte Est et analogue à celle de l'année dernière, aussi les prix se maintiennent-ils très fermes. L'exportation par le port de Cardiff surpasse de 80,000 tonnes celle de la dernière semaine de novembre, et si l'industrie était aussi active que dans le Cleveland, on verrait les prix s'améliorer dans le pays de Galles.

Fonte et fer. — La fonte de Glasgow s'est maintenue au-dessus de 51 schellings, quoique l'expédition vers l'Amérique ait été moindre pendant cette quinzaine que pendant la première du mois de novembre.

Les warrants se cotent 51 à 51.10, fin novembre; les stocks des trois dernières années étaient les suivants :

1878.	199.000 tonnes.
1879.	389.000 —
1880.	480.000 —

On ne peut guère espérer une reprise sérieuse des prix en présence de pareils stocks qui mettent le marché à la merci des spéculateurs.

Dans le Cleveland on a suivi le mouvement de Glasgow, et le n° 3 se cote 41.3 à 41.6; le fer marchand se cote £ 5.15, la tôle de navire 6.15 à 7, la tôle de chaudière 7.15 à 8.

Cuivre. — Suivant MM Henry Roger and sons, le trafic du cuivre a été le suivant, depuis 1876 et pendant les neuf premiers mois de chaque année.

Importations. 1876.	59.720 tonnes.
— 1877.	69.411 —
— 1878.	66.131 —
— 1879.	76.632 —
— 1880.	70.624 —
Exportations. 1876.	37.746 —
— 1877.	37.106 —
— 1878.	42.313 —
— 1879.	46.980 —
— 1880.	44.163 —

La situation au 1^{er} novembre était :

	Stock. Tonnes.	Prix.
1879. 1 ^{er} novembre.	49.955	£ 66
1880. 1 ^{er} février	51.809	73.10
1 ^{er} novembre.	53.879	61

On le voit, augmentation du stock et diminution notable du prix de vente.

Pour la même époque, stock et prix s'exprimaient comme suit pour les cinq dernières années.

	Stock.	Prix.
1876. 1 ^{er} novembre	33.476	£ 76.10
1877. —	36.177	65.10
1878. —	47.567	57
1879. —	49.955	66
1880. —	53.879	61

Nous tendons vers les prix de 1878 si la production ne se restreint pas.

Etats-Unis. — La production du charbon se ralentit en 1880 contrairement à ce que l'on devait admettre, ce qu'il faut attribuer à la cherté de la main-d'œuvre et aux strikes.

Pendant les dix premiers mois de 1880, on a produit en Pensylvanie 19,000,000 tonnes, alors qu'on expédiait en 1879 21,680,000 tonnes.

La construction des chemins de fer ne se ralentit pas; son importance, comparée à celle des années précédentes, est, d'après le *Railroad Gazette*, la suivante :

Au 19 novembre, les longueurs kilométriques construites atteignaient, en 1880, 8,100 kil.; en 1879, 4,900 kil.; 1878, 3,000 kil.; 1877, 3,000 kil.; 1876, 3,150 kil.; 1875, 1,800 kil.; 1874, 2,600 kil.; 1873, 5,200 kil.; 1872, 9,920 kil.

Pétrole. — Nous trouvons dans l'*Engineering* : L'exportation du pétrole va toujours se développant et prend des proportions très grandes. Nous constatons toutefois une diminution du prix de vente qui porterait à croire que le développement de la production est trop rapide pour la consommation.

Années fiscales.	Exportation. Quantités.	Valeurs.
—	Gallons.	Dollars.
1868-69.	400.502.152	31.074.000
1869-70.	413.728.423	32.678.960
1870-71.	449.677.785	36.880.010
1871-72.	444.733.387	34.016.666
1872-73.	487.034.113	41.103.516
1873-74.	245.978.685	41.103.516
1874-75.	219.202.460	29.891.465
1875-76.	211.078.748	32.722.580
1876-77.	306.002.291	61.472.082
1877-78.	334.871.913	46.258.887
1878-79.	375.002.972	40.094.523
1879-80.	435.785.786	37.409.258

Le gallon, qui valait 0.310 en 1868, ne vaut plus que 0.085 en 1880.

Paris, 12 décembre 1880.

MONIN.

MÉTALX.

Fers et Tôles.

Fers laminés, n° 2 (4 classes) :

1^{re} classe, les 100 kilog. 48 .. à ..
Pour les autres classes, écart de 4 fr. entre chacune.

Fers spéciaux (7 classes)

1^{re} classe, les 100 kilog. 20 .. à 21 ..
Pour les autres classes, écart de 4 fr. entre chacune.

Grosses tôles puddlées, qualité chaudière, 3 m/m et au-dessus 29 .. à 30 ..

Fonte.

Colonnes pleines ordinaires 21 .. à 22 ..
Tuyaux unis 26 ..

Cuivre.

Cuivre rouge en planches 200 ..
Cuivre jaune en planches et fils 180 ..

Étain.

Étain Banca en lingots (100 kil.) 260 ..
— Anglais 250 ..
— Détroits 210 ..

Plombs.

En tuyaux et lames (100 kil.) (oct. n. c.)
cours officiel 50 ..
Plomb brut 42 ..
Vieux plomb (échange) 34 ..

Zinc.

Zinc brut de Silésie (100 kil.) en gare au Havre 56 ..
Zinc laminé (100 kil.) (cours officiel) 60 ..
Vieux zinc (échange) 32 ..

Bronzes phosphoreux Guillemin.

En lingots marqués Ph. G. G. 215 .. à 200 ..
En pièces moulées planches et fils 295 .. à 500 ..

BOURSE DES VALEURS INDUSTRIELLES

Les valeurs charbonnages accusent toutes de la faiblesse et sont encore en baisse sur la dernière quinzaine de novembre.

Les mines métalliques varient peu; nous comprenons que l'on soit sans enthousiasme pour ces valeurs en présence de l'excès général de production des métaux.

Nous constatons une certaine amélioration des valeurs métallurgie et construction. Le Creuzot, spécialement a haussé de 100 fr., sur l'annonce d'un dividende de 60 francs pour 1880, au lieu de 40 francs distribué précédemment. L'exercice en cours promettant d'aussi bons résultats que le dernier, une certaine hausse paraissait d'autant mieux motivée, que le Creuzot n'a pas hésité à aborder de front la déphosphoration qui peut lui créer une situation très favorable.

Les ateliers de construction ont à la vérité fort à faire, mais les prix acceptés par eux assurent-ils une forte rémunération? Nous pensons que non, pour la plupart des cas.

Les actions de la Compagnie parisienne du gaz, paraissent momentanément recherchées par la spéculation, qui les fait monter à 1.475 fr. On ne s'effraie pas des réclamations de l'opinion publique, qui demande une réduction du prix du gaz. Si la Compagnie obtenait en compensation d'une certaine réduction, une prolongation de sa concession, il est probable qu'elle baisserait ses tarifs sans hésiter; car l'amortissement de ses actions portant sur une période de temps double, le dividende de ses actions n'en serait

par amoindri. Les autres compagnies de gaz sont en amélioration légère.

La combinaison en cours concernant les sociétés d'Omnibus et Tramways, font énormément hausser ces titres. Les anciens actionnaires trouveront un avantage à la fusion et à la vente des immeubles, qui seront payés en titres; il n'en sera pas de même pour les nouveaux.

Paris, 12 décembre 1880.

MONIN.

BOURSE DES VALEURS INDUSTRIELLES

Pair	Revenu du dernier exercice.	Cours moyen de l'exercice précédent.	Dernier cours
Transports par terre.			
500	30 ..	605 ..	Voit. à Paris, j. 7/80... 630 ..
» 25 ..	225 ..	—	act. de j. j. 7/83... 225 ..
500	16 30	1230 ..	Omnibus de Paris, j. 7/80... 1570 ..
» 35 ..	...	—	act. de jous., j. 7/79 995 ..
500	...	430 ..	Tramw. nord Paris, j. 7/77 465 ..
500	Neant	232 50	— C ^e Générale, j. 4/76... 210 ..
500	7 50	227 50	— C ^e dep. du Nord, j. 4/78 220 ..
500	Neant	110 ..	Tramways Sud Paris, j. 7/80 162 50
Transports par eau.			
500	30 ..	597 50	Comp. transatl. j. 7/80... 597 50
500	35 ..	745 ..	Messag. marit. j. 6/80... 730 ..
500	25 ..	517 50	Fraissinet et C ^e , j. 7/80... 512 50
500	50 ..	842 50	Transp. mar. (S. g.), j. 4/80 860 ..
500	50 ..	970 ..	Navigation mixte, j. 4/80 970 ..
500	25 ..	200 ..	Valéry fr. et fils, j. 4/80... 480 ..
500	30 ..	625 ..	Bateaux-Omnibus, j. 3/80... 570 ..
Canaux.			
500	29 87	1282 50	Canal de Suez, j. 7/80... 1235 ..
500	34 47	790 ..	— Délégations, j. 7/80... 777 30
...	...	...	— Part fondateur..... ..
Mines.			
500	60 ..	4095 ..	Malidano, j. 4/80... 4010 ..
500	60 ..	4440 ..	Mokta-el-Hadid, j. 4/80 4405 ..
200	...	...	Huelva (cap)..... ..
» ..	...	...	— jouissance..... ..
...	15 ..	303 ..	Vieille-Montagne, j. 5/80... 290 ..
500	50 ..	850 ..	Laurium, j. 7/80... 890 ..
Charbonnages.			
» 360 ..	...	...	Anche, j. 6/80... ..
» 110 ..	5175 ..	...	Anzin 1/288000 j. 5/80... 4975 ..
500	36 ..	...	Belmez, j. 4/80... ..
400	45 ..	996 60	Blanzy, j. 2/79 ..
500	30 ..	625 ..	Bouches-du-Rhône, j. 7/75 625 ..
400	220 ..	...	Bray, j. 2/80... 9750 ..
» 23200	1698 75	...	Bully-Grenay, j. 5/80 ... 1625 ..
80	80 ..	...	Carmaux, j. 4/80... 1910 ..
500	25 ..	...	Carvin, j. 8/79 .. 1450 ..
300	700 ..	...	Courrières, j. 4/80... ..
» 25 ..	3000 ..	...	Douchy, j. 7/80... 3400 ..
1000	175 ..	...	Dourges, j. 5/80... 8475 ..
2500	...	1400 ..	Epinac, j. 4/42 78 ..
3000	120 ..	...	Escarpelle, j. 8/80... 5245 ..
1000	...	...	Ferfay, j. 4/74, ancienne ..
1000	50 ..	...	— j. 9/79, nouvelle. ..
24000	100 ..	2847 50	Grand-Combe, j. 4/79 ... 2975 ..
1000	...	...	Lens, j. 4/80... 26100 ..
» 10 ..	280 50	...	Loire, j. 4/79... 282 ..
» 845 36	...	...	Marles, j. 5/80... 17000 ..
» 42 50	900 ..	...	Montrambert, j. 4/80... 997 50
» ..	59 50	...	Rive de Gier, j. 4/77... 58 ..
1000	72 ..	1766 05	Roche la M., j. 9/80... 1775 ..
» 10 ..	280 ..	...	Saint-Etienne, j. 4/80... 286 50
1000	600 ..	20500 ..	Vicoigne-Nœux, j. 3/80... 19700 ..
375	42 50	344 ..	Dahlbusch, j. 4/80... 452 ..
750	45 ..	...	Gelsenkirchen, j. 7/80... 935 ..
...	...	3125 ..	Hugo, 4/1000... 3750 ..
...	...	4125 ..	Mont-Cenis, 4/1000... 4125 ..
Sociétés métallurgiques.			
500	Neant.	300 ..	Caill et C ^e , j. 7/76... 302 50
4,25000	10 ..	952 50	Commentry, j. 9/80... 970 ..
» 40 ..	905 ..	...	Creusot, j. 12/79... 1085 ..
4,20000	12 50	352 50	Denain-Anzin .. 370 ..
500	40 ..	1025 ..	Firminy (Acier), j. 4/80... 995 ..
500	30 ..	643 75	Fives-Lille, j. 4/280... 610 ..
500	48 ..	525 ..	Fourchambault, j. 9/80... 530 ..
500	10 ..	517 50	Horme, j. 6/80... 610 ..
5000	412 50	500 ..	Mar. et ch. fer, j. 4/79 510 ..
4,16000	25 ..	492 75	Chant. Méditer. j. 4/80... 504 50
500	10 ..	303 ..	Terre-Noire, j. 7/80... 310 ..
Sociétés immobilières.			
500	635 ..	690 ..	Docks de Marseille, j. 4/80 675 ..
500	Neant	20 ..	Comp. Immobilière, Paris 49 50
500	28 50	560 ..	Mag. gen. Paris, j. 7/80... 570 ..
Gaz.			
250	65 50	1360 ..	Gaz parisien, j. 4/80 ... 4185 ..
» 53 ..	1060 ..	...	Gaz act. de jous., j. 4/8 1180 ..
500	42 50	810 ..	— Lebon, j. 10/80... 930 ..
500	45 ..	310 ..	Hugon, j. 7/80... 351 25
» 56 ..	1500 ..	...	Lyon, j. 3/80... 1580 ..
500	50 ..	1480 ..	Madrid, j. 7/80... 662 50
600	78 35	...	Marseille, j. 4/80... 683 ..
...	...	...	Electricité Jabluchkoff... 450 ..
Filatures.			
500	21 65	450 ..	C ^e de l'Ind. lin., j. 4/10 79 440 ..
500	25 ..	...	Mabery (Somme), j. 9/77
Divers.			
500	64 ..	4830 ..	C ^e gén. Eaux, j. 7/80 ... 2050 ..
330	122 93	2800 ..	Eaux de Vichy, j. 9/80
500	60 ..	1420 ..	Salins du Midi, j. 9/80... 1430 ..
500	Neant.	370 ..	Allumettes chim., j. 4/75... 375 ..
500	51 25	705 50	Richer-Lesage, j. 6/80... 697 50
500	...	345 ..	Comp. Par. de Vid. et Eng. 315 ..

Pour tous les articles non signés :

Le Directeur-Gérant : AUG. DOUMERG.

IMPRIMERIE CENTRALE DES CHEMINS DE FER. — A. CHAIX ET C^e
RUE BERGÈRE 20, A PARIS. — 23724-0.

LE GÉNIE CIVIL

REVUE GÉNÉRALE DES INDUSTRIES FRANÇAISES & ÉTRANGÈRES

SOMMAIRE. — I. Les Minerais de fer du Grand-Duché de Luxembourg, par M. T. R. — Le Pétrole, par M. M. X. — Girouette à indications électriques, par M. G. STIEGLER. — Machine hydraulique élévatoire, pour irrigations, par M. G. COURTÈS-LAPEYRAT. — Étude sur les Appareils producteurs du mouvement variable, employés dans les banes à broches, pour lin et étoupes (*fin*), par MM. ALF. RENOUEAU fils et P. GOCUEL. — Les Associations des propriétaires d'appareils à vapeur. — Le cinquantenaire de l'Association polytechnique, par M. E. TALBERT. — Conservatoire des Arts-et-Métiers.

INFORMATIONS. — Démolition d'un haut-fourneau à l'aide de la dynamite.

CORRESPONDANCE.

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE.

CHRONIQUE. — Le chemin de fer électrique d'Edison considéré au point de vue de l'économie. — Distributions d'eau. — Sur les explosifs nitriés, par M. CH. DELGOBE.

SOCIÉTÉS SAVANTES. — Académie des sciences. — Sor des Ingénieurs civils.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE. — Livres récemment parus.

II. — **REVUE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.** — Chronique de l'invention, par M. CH. THIRION. — Jurisprudence française et étrangère, par M. A. RENDU. — Brevets d'invention.

III. — **DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX.** — Actes administratifs. — Adjudications. — Formations et dissolutions de Sociétés. — Bulletin commercial. — Bourse des valeurs industrielles.

PLANCHE XI: Les Minerais de fer du Grand-Duché de Luxembourg. — PLANCHE XII: Machine hydraulique élévatoire pour irrigations.

LES MINERAIS DE FER

DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

Les minerais¹ de fer oolithiques du grand-duché de Luxembourg, désignés sous le nom de minettes, s'étendent sur une superficie de 3,300 hectares (voir pl. XI).

DIVISION. — Ils forment trois massifs séparés par des vallées parallèles, lesquelles ont été produites par de grandes failles dans la direction du nord au sud. Ces massifs sont ceux d'Esch-Rumelange, Rumelange-Dudelange et Belvaux-Lamadelaine. L'inclinaison des couches se dirige vers le sud-ouest avec une pente variant de 1 1/2 à 4 0/0; mais l'effet des failles a été de rejeter la partie est, de sorte que la formation ressemble à un immense escalier, se dirigeant vers l'ouest, et composé de trois marches dont les girones s'inclinent vers le sud.

La nature de la gangue varie considérablement d'une extrémité à l'autre de la formation : à l'est la chaux prédomine, à l'ouest c'est la silice, la quantité d'alumine restant à peu près constante. La vallée de l'Alzette, qui sépare le massif d'Esch-Rumelange de celui de Belvaux-Lamadelaine, établit la ligne de démarcation entre ces deux espèces de minerais. Sur la rive droite se trouvent les mines calcaireuses dont la richesse en chaux augmente à mesure que l'on s'éloigne d'Esch dans la direction de Rumelange. Sur la rive gauche, les mines deviennent plus siliceuses en se dirigeant de Belvaux vers Lamadelaine et Rodange.

Les couches de minerais, dont se compose la formation oolithique, sont généralement au nombre de trois, séparées par des bancs calcaires ferrugineux et marneux. La puissance de ces couches, ainsi que celle des bancs stériles est assez variable.

Bassin d'Esch-Rumelange. — A Esch, la formation se compose, en commençant par le bas, d'une couche de mine, dite mine brune, dont la puissance atteint à la Hoehl, vers la frontière d'Alsace-Lorraine, jusqu'à 3^m,50 et diminue vers le nord-est, sur une étendue de moins de 1,000 mètres, jusqu'à 0^m,50; plus au nord elle se perd complètement. La mine brune est une mine riche, un peu siliceuse, renfermant quelques rognons que l'on peut trier facilement; elle donne des produits en bloc sans menu. Bien triée, cette mine desséchée à 100 degrés, contient de 38 à 42 0/0 de fer, de 14 à 15 0/0 de silice, 8 environ d'alumine, 3 1/2 à 4 1/2 de chaux. Cette mine se paye aujourd'hui de 3 fr. 50 à 5 francs la tonne suivant sa richesse.

La mine grise, qui se trouve de 7 à 10 mètres plus haut, a une puissance de 2 à 4 mètres. Cette mine est assez pauvre en fer, mais très calcaireuse. Le calcaire qui s'y trouve renfermé ne forme pas de rognons, mais de petites couches de quelques millimètres d'épaisseur, dont le triage est impossible. Cette mine contient de 30 à 32 0/0 de fer, 16 à 20 0/0 de chaux, 8 à 9 0/0 de silice et 4 à 5 0/0 d'alumine. Elle se paye de 2 fr. à 2 fr. 50.

A 7 ou 8 mètres plus haut, se trouve la mine rouge, dont la puissance varie de 2^m,50 à 3^m,20; elle contient souvent de 1/3 à

2/5 de rognons calcaireux, qui doivent en être séparés. La mine rouge contient généralement de 37 à 40 0/0 de fer, de 7 à 9 0/0 de silice, 7 à 9 0/0 de chaux et 6 à 7 d'alumine; les rognons contiennent de 15 à 18 0/0 de fer, 6 à 7 0/0 de silice, 28 à 34 0/0 de chaux, 6 à 7 0/0 d'alumine. Cette mine est la plus recherchée par les usines indigènes, car elle se réduit facilement et elle donne des fontes de bonne qualité, peu siliceuses. On en emploie généralement de 40 à 50 0/0 dans les mélanges. Elle se paye de 4 francs à 4 fr. 50 la tonne sur wagon à Esch.

Les deux couches inférieures, la mine brune et la mine grise, s'exploitent exclusivement en galeries; la mine rouge s'exploite encore en partie à ciel ouvert, mais d'ici à trois ou quatre ans les affleurements seront épuisés et cette mine ne s'exploitera plus qu'à souterrainement.

Voici des analyses complètes d'échantillons de ces trois couches de mines :

	MINE BRUNE	MINE GRISE	MINE ROUGE	Rognons de la MINE ROUGE
Humidité.	6 21	3 60	6 80	4 48
Perte au feu	9 13	22 30	13 96	23 84
Silice	14 50	8 20	7 30	7 28
Fer	39 28	30 55	40 49	22 88
Alumine	7 98	1 45	6 22	7 63
Chaux	3 97	19 68	6 00	23 85
Phosphore	0 90	0 53	0 815	non déterm.
Oxygène	17 90	13 75	18 375	9 81
	99 97	99 96	99 96	99 77

Au-dessus de la mine rouge se trouvent des couches calcaireuses très variables, dont la teneur en fer dépasse rarement 30 0/0; dans les exploitations de la couche rouge à ciel ouvert, on les réserve, comme calcaires; dans les exploitations souterraines elles sont perdues.

L'exploitation principale à Esch est celle de la mine rouge, mais cette mine est assez variable suivant sa situation; en certains endroits elle se charge de rognons jusqu'à en contenir 2/3 et même 3/4; elle perd en même temps une partie de sa richesse en fer dans les morceaux exempts de rognons, et généralement elle diminue de puissance. Ces endroits forment des bandes de 500 à 600 mètres de largeur, séparées par d'autres bandes où le minerai est riche et abondant, qui ont également 600 mètres de largeur environ. Ces bandes s'étendent parallèlement dans la direction du nord-est au sud-ouest.

A Rumelange, la formation est complètement modifiée; en commençant par le bas, nous avons une couche de 4 mètres de puissance, dite mine grise, que l'on exploite sans triage et qui donne un rendement en fer de 36 0/0 et en chaux de 16 0/0. Au-dessus se trouve un banc de 0^m,50 à 1 mètre de stérile, que recouvre une couche de 5 mètres de puissance. Mélangée de petites couches de calcaires qu'il faut trier et qui forment la moitié de la couche, cette mine, bien triée, peut donner 38 0/0 de fer. Puis vient un banc de stérile de 3^m,50 à 4 mètres, sur lequel repose la mine rouge, qui a à peu près la même compo-

¹ On remarquera que, dans cet article, les mots de mine ou minerai doivent avoir dans le pays la même acception.

sition que la mine rouge d'Esch ; mais sa puissance n'atteint que 1^m,80 et elle contient généralement beaucoup de rognons. Cette mine se vend aujourd'hui de 3 fr. 60 à 4 francs la tonne ; la mine grise de 2 fr. 30 à 2 fr. 60.

Concessions. — A Esch et à Rumelange, on trouve, à 10 ou 14 mètres au-dessus de la mine rouge, une couche très caractéristique, appelée la couche siliceuse ; elle contient 30 0/0 de fer environ et jusqu'à 25 0/0 de silice.

Une loi a fixé la limite des exploitations à ciel ouvert ou souterraines, appartenant aux propriétaires de la surface et des concessions de l'État. Cette limite est fixée à 6 mètres de hauteur de stérile au-dessus de la couche siliceuse pour le bassin d'Esch-Rumelange. Par suite de cette délimitation, les concessions de l'État dans le bassin d'Esch-Rumelange et Dudelange, ont une superficie de 782 hectares 49 ares 70 centiares, dont il ne reste plus disponible que 522 hectares, car 57 hectares ont été concédés à la Société des Chemins de fer Prince-Henri, à titre de subvention, et 203 hectares sont demandés par les maîtres de forges indigènes, qui offrent à l'État, en échange de ces concessions, une rente annuelle de 750 francs par hectare, pendant 50 ans, avec faculté de se libérer d'avance en capitalisant au taux de 5 0/0 les annuités restant à payer. Cette faculté devient avantageuse si l'on compte exploiter en moins de 50 ans la concession obtenue. Dans le cas normal, où l'on est censé exploiter chaque année la cinquantième partie de la concession, la rente annuelle correspond à 375 francs par are exploité, et si l'exploitation dépasse le cinquantième normal, le concessionnaire est obligé de payer, outre la rente normale, autant de fois 375 francs qu'il aura exploité d'ares en plus que le cinquantième de sa concession. Il lui sera tenu compte de ce surplus, qui viendra en déduction de la rente, soit dans les années suivantes, s'il vient à exploiter moins que le cinquantième, soit dans les dernières annuités à payer.

Le prix de l'are exploité, au moment même de son exploitation, est donc de 375 francs. L'exploitation de la mine rouge en galeries donne un rendement par are variant de 300 à 600 tonnes suivant le nombre de rognons qui s'y trouvent renfermés ; on compte généralement sur un rendement de 400 à 450 tonnes, ce qui porte le prix du toccage, ou amortissement de la mine en terre, de 0 fr. 85 à 0 fr. 95 au minimum par tonne. Ce chiffre est très élevé et explique le haut prix de vente de la mine rouge. Il est vrai que les concessionnaires peuvent également exploiter les mines grises et brunes, dont nous venons de parler, et qu'en appliquant un toccage aussi élevé à la mine rouge, les concessions de ces deux couches leur reviennent gratuitement. Mais en faisant amortir tout le prix de la concession par la mine rouge, les concessionnaires agiront prudemment, d'abord parce qu'ils ne demandent les concessions actuellement que pour exploiter la mine rouge qui commence à s'épuiser dans leurs minières, tandis que la mine grise y est restée jusqu'à ce jour presque inexploitée (à Esch) ; ensuite parce que la mine brune est une mine peu constante, peu connue, généralement noyée, sur laquelle on ne doit pas trop compter.

Bassin de Belvaux-Lamadelaine. — Dans le bassin de Belvaux-Lamadelaine, on trouve également trois couches, mais les deux couches inférieures sont si souvent rapprochées qu'elles n'en forment plus qu'une. Les couches inférieures sont plus siliceuses que la couche supérieure.

La couche inférieure dite *mine noire* ou friable a une puissance de 2 à 4 mètres ; elle contient de 38 à 40 0/0 de fer, 13 à 14 de silice, 4 à 6 de chaux, 6 à 7 d'alumine.

Immédiatement au-dessus de la mine noire se trouve la *mine grise* ; elle en est quelquefois séparée par un banc de calcaire marneux de 0^m,60 à 1^m,00 d'épaisseur. Elle se distingue de la mine noire en ce qu'elle n'est pas friable comme celle-ci ; elle est également un peu moins riche en fer et plus siliceuse. Sa puissance varie de 2 à 3 mètres. Cette mine est mélangée d'une certaine quantité de rognons siliceux qui en sont rejetés ; elle s'exploite avec la mine noire avec laquelle on la mélange très souvent ; son prix de vente est de 1 fr. 80 à 2 fr. 50 par tonne suivant la proportion de menu qu'elle renferme.

A 5 mètres plus haut, on exploite la *mine rouge* ; sa puissance varie de 2 mètres à 3^m,50 ; elle contient environ 1/8 de rognons calcaireux, qui sont néanmoins trop siliceux pour être employés avec avantage comme calcaires. Cette mine se vend de 2 fr. 50 à 2 fr. 75 la tonne aux gares de chargement.

La mine semble être la meilleure aux deux extrémités du bassin ; entre Belvaux et Obercorn, et de Pétange à la frontière française ; c'est ce qui explique pourquoi la plupart des affleurements vers Differdange n'ont pas encore été exploités.

Voici l'analyse complète d'échantillons de chacune des trois couches : celui de la mine noire provient de l'exploitation de la Société des hauts-fourneaux d'Athus à Pétange ; ceux des deux autres couches de l'exploitation des hauts-fourneaux de Rodange à Rodange.

ANALYSE	MINE NOIRE	MINE GRISE	MINE ROUGE
Humidité	6.48	7.88	4.40
Perte au feu	13.04	10.36	15.58
Silice	13 »	17 »	11.23
Alumine	5.87	5.23	6.70
Acide phosphorique	1.23	1.50	1.69
Oxyde ferrique	54.42	53.37	49.48
Chaux	5.60	3.49	9.98
Magnésie	0.22	1.02	0.52
	99.86	99.86	99.58
Fer	38.10	37.36	34.68
Phosphore	0.548	0.67	0.75

Au-dessus de la mine rouge se trouvent des calcaires ferrugineux entrelardés de mines d'une puissance de 6 à 9 mètres. Les exploitations à ciel ouvert ne peuvent se développer que modérément, à cause de l'escarpement des côtes. Il n'y a que les promontoires de Belvaux et de Pétange qui présentent une grande étendue à exploiter à ciel ouvert dans ce bassin.

Concessions. — La loi du 15 mars 1870 a fixé la limite de la propriété de l'État sur les gisements des minerais de fer oolithiques du bassin de Belvaux-Lamadelaine, à l'endroit où le terrain de recouvrement de la couche supérieure susceptible d'être exploitée par galeries atteint 24 mètres. La délimitation des concessions, d'après cette loi, a porté leur superficie dans ce bassin à 1,071 hectares 10 ares 90 centiares ; 418 hectares ont été concédés à la Société des Chemins de fer Prince-Henri, à titre de subvention et 43 hectares sont demandés par les maîtres de forges. Il ne reste donc plus que 610 hectares à concéder.

Les concessions demandées par les maîtres de forges sont situées entre Rodange et la frontière française vers Saulnes. La rente qu'ils offrent à l'État est la même que pour les concessions du bassin d'Esch ; ce qui établit à 375 francs le prix de l'are de concession au moment de son exploitation ; mais ce prix peut être amorti sur deux couches que l'on peut exploiter presque simultanément ; la couche supérieure ou mine rouge dont on compte retirer 350 à 400 tonnes par are, et les deux couches inférieures dont le rendement est évalué de 600 à 650 tonnes, soit en tout 1000 tonnes par are, ce qui réduit le toccage à 0 fr. 375 par tonne.

Les minettes du bassin de Belvaux-Lamadelaine exigent une forte addition de calcaires en haut-fourneau. Les fontes qui en proviennent contiennent plus de silicium que celles produites avec les minerais d'Esch-Rumelange, ce qui devra faire donner la préférence à ces dernières lorsque l'on fabriquera des fontes spéciales pour la déphosphoration dans le Grand-Duché.

L'exploitation des minettes dans le Grand-Duché a suivi une marche progressive : en 1866, la production était de 498,975 tonnes ; en 1874 elle a atteint 1,442,666 tonnes ; en 1875, il y a eu un mouvement rétrograde dans la production, mais en 1878 elle atteint la même quantité qu'en 1874, et en 1879 il y a une augmentation de 220,000 tonnes.

Le tableau ci-dessous indique la production pendant la période décennale de 1869 à 1878 :

ANNÉES	TONNES	VALEUR TOTALE	Valeur par tonne.
1869	924.382	3.040.811 ^r »	3 ^r 30
1870	911.695	3.453.641 »	3 78
1871	985.479	3.373.233 »	3 40
1872	1.170.939	4.310.283 »	3 70
1873	1.331.743	4.820.985 »	3 60
1874	1.442.666	4.922.025 »	3 40
1875	1.052.405	3.662.335 »	3 50
1876	1.196.729	3.333.172 »	2 75
1877	1.262.825	3.766.747 »	3 »
1878	1.411.218	4.199.688 »	3 »

L'augmentation dans la production depuis 1875, est due surtout à l'exportation, ainsi que le montre le tableau ci-dessous :

CONSUMMATION ET EXPORTATION	1875	1876	1877	1878
Tonnes consommées par les usines indigènes	838.044	691.500	642.870	759.586
Nombre de tonnes exportées.	213.561	505.229	619.955	651.632
TOTAL	1.052.405	1.196.729	1.262.825	1.411.218

Si tous les hauts-fourneaux du Grand-Duché actuellement en feu et en construction marchaient en pleine production, ils produiraient 468,000 tonnes de fonte par an, et on consommerait 1,450,000 tonnes de minerais ; en admettant que les minerais exportés restent stationnaires depuis 1878 au chiffre de 650,000 tonnes, la production totale de mines atteindrait le chiffre de 2,100,000 tonnes par an.

On évaluait à 1,500 hectares la superficie des mines non concessibles. Depuis l'établissement des chemins de fer, on a épuisé environ 100 hectares ; il resterait donc 1,400 hectares d'affleurements et 1,853 hectares de concessions à exploiter. On peut compter retirer 100,000 tonnes en moyenne par hectare de terrain non concessible, et seulement 70,000 tonnes par hectare de concession. Le Grand-Duché pourrait donc fournir encore 269,710,000 tonnes de minettes ; avec une production annuelle de 2,100,000 tonnes, ces mines seraient épuisées en 128 ans !

Voici la production de la fonte dans le Grand-Duché, de 1869 à 1878 :

ANNÉES	TONNES	VALEUR TOTALE	Valeur par tonne
1869	124.039	8.418.247 ^{fr} »	67 ^{fr} 90
1870	129.441	8.908.530 »	69 70
1871	142.852	10.031.625 »	70 »
1872	180.509	13.301.512 »	72 40
1873	257.411	29.795.111 »	115 90
1874	246.054	20.312.845 »	82 50
1875	270.337	16.897.312 »	62 50
1876	231.658	12.741.190 »	55 »
1877	215.366	10.414.687 »	48 40
1878	248.377	11.548.747 »	46 50

T. R.

LE PÉTROLE

Origine. — Extraction. — Composition chimique. — Traitement industriel. — Théorie de ce traitement. — Résidus. — Usages du pétrole. — Comparaison de l'éclairage au pétrole avec les autres éclairages.

Tous les combustibles en général, solides ou gazeux, tous les agents éclairants nationaux ou exotiques ont été l'objet d'études intéressantes et suffisamment présentés au public pour en être connus dans leurs propriétés et leurs fonctions les plus essentielles. Un des plus importants néanmoins, peut-être celui qui a le plus d'avenir, le pétrole, n'a jusqu'ici donné lieu qu'à des études éparses et restreintes.

Il y avait là une lacune évidente à combler, et le *Génie civil* était appelé, par son institution même, à s'en préoccuper immédiatement. Savants ou chimistes, industriels ou ingénieurs, nos lecteurs pourront se rendre compte, par la simple lecture de l'étude qui va suivre, de la richesse réelle à tous les points de vue du corps dont il s'agit, et des résultats considérables auxquels peut conduire un traitement rationnel de ses dérivés.

La question est d'ailleurs posée, et il est permis d'en espérer fermement la solution.

Nous renverrons ceux de nos lecteurs qui en toute question aiment à recourir aux sources, aux intéressantes études de MM. Soulier et Hardouin et de feu Albert Grand (*Mémoire à la Société des Ingénieurs civils*). Mais nous nous placerons à un point de vue plus chimique que ces auteurs, respectant en cela les progrès accomplis et faisant nos réserves en ce qui concerne ceux à atteindre encore.

ORIGINE. — Avant d'aborder l'étude du pétrole, il n'est pas inutile de jeter un coup d'œil sur son origine probable, car à

côté de l'intérêt scientifique qui tient à cette question, vient se placer l'intérêt pratique qui se rattache à l'exploitation des sources.

Il existe deux hypothèses bien différentes concernant la formation du pétrole. Certains auteurs admettent que ce corps résulte de l'action de l'eau sur les métaux carburés dans l'intérieur de la terre. On sait, en effet, que des ferro-manganèses, très riches en carbone, peuvent donner, lorsqu'on les traite par les acides, des gaz et des liquides d'odeur et d'apparence tout à fait identiques au pétrole. La fonte blanche elle-même donne, dans les mêmes conditions, des carbures peu riches en carbone, il est vrai, mais qui, s'ils étaient soumis à des conditions de température et de pression suffisantes, donneraient naissance à des composés plus condensés et même saturés. Il est donc fort possible, disent les Plutoniciens, que le pétrole ait une origine de ce genre. En effet, si, par suite de fissures du sol, l'eau a pénétré jusqu'aux métaux carburés, elle s'y est décomposée. Elle a laissé son oxygène aux métaux, et, l'hydrogène naissant se fixant sur le carbone également naissant, il a dû se former des hydrocarbures. D'autre part, sous les influences multiples et complémentaires de la haute température de ces régions profondes, de la pression causée par la présence d'un excès d'hydrogène, et enfin d'un contact assez prolongé, il est possible que les carbures formés initialement par l'action de l'eau sur les métaux carburés se soient peu à peu condensés et même saturés pour donner le pétrole.

Au contraire, les partisans de l'origine neptunienne admettent que le pétrole résulte de la décomposition lente des végétaux et même des animaux ; ils lui attribuent donc une origine analogue à celle de la houille, de la tourbe, etc. M. Mendeleeff objecte avec raison à cette théorie que si les pétroles avaient ainsi une origine organique, on devrait rencontrer des débris végétaux dans les gisements. Or jamais rien de semblable n'a été constaté, et il est difficile d'admettre que des substances organiques se soient intégralement transformées en huile sans laisser de résidu charbonneux ; on ne peut pas accepter davantage que le charbon ait disparu sous des influences quelconques, alors que l'huile aurait résisté. De plus, les produits de décomposition de nature végétale contiennent toujours de la benzine, et cette dernière existe avec ses homologues supérieurs dans les produits de distillation de Cannel-Coal à côté de carbures identiques à ceux du pétrole caractérisés par M. Schonlenner. On constate bien en Amérique, dans les couches siluriennes, qui sont très riches en pétrole, quelques gisements de charbon, mais ils sont trop peu importants pour qu'on puisse admettre qu'ils soient les résidus d'une formation organique de pétrole. De même en Pensylvanie, on trouve bien du charbon en même temps que du pétrole, mais le premier est contenu dans les couches supérieures, tandis que le pétrole, qui est contenu dans les couches dévoniennes, se trouve au-dessous du charbon, et en est séparé par des couches d'argile humide, imperméables au pétrole.

Il est intéressant de reproduire ici une idée de M. Mendeleeff, qui peut avoir ses conséquences pratiques :

« Les chaînes de montagnes, dit-il (1), ont été soulevées par l'action lente, mais continue, des forces intérieures de la terre. A leurs sommets peut correspondre une fente pratiquée dans les couches sédimentaires et ouverte vers le haut, et à leur base existera aussi une fente parallèle et analogue, mais ouverte vers le bas. Cette fente s'est comblée avec le temps ; cependant, à une certaine profondeur, elle doit exister encore, si les couches qui sont actuellement relevées sur le flanc des montagnes étaient, avant leur soulèvement, presque horizontales, ainsi que le démontre la géologie. Cette grande fissure au pied des montagnes a livré passage au pétrole et a formé en même temps les galeries dans lesquelles l'huile est entrée et s'est élevée bien au-dessus des cavités profondes où eut lieu jadis sa formation. La nappe liquide qui est venue s'étaler à la surface du sol au pied des montagnes, a pu même rester intacte, quoique des fissures se soient formées dans le fond ; et que ces fissures aient été petites et nombreuses, ou qu'il se soit simplement formé une immense crevasse, cela n'a pas d'importance... » Comme conséquence pratique de cette idée, M. Mendeleeff admet que, pour l'installation des puits à pétrole, on devra creuser, à partir

(1) Industrie pétrolienne de la Pensylvanie et du Caucase, 1877, par M. Mendeleeff.

des sources les plus importantes, dans le sens de la direction des chaînes de montagnes où l'on a trouvé des gisements. C'est ainsi que, par exemple, en Perse et en Circassie, il faudra suivre la direction de la chaîne du Caucase, et en Pensylvanie celle de la chaîne des Alleghany.

En somme on voit, d'après cette analyse rapide, que si la théorie des plutoniens est plus acceptable que celle des neptuniens, la question est encore un peu en litige; mais la conclusion de M. Mendeleeff n'en est pas moins juste et utile à suivre.

EXTRACTION. — L'extraction du pétrole est assez simple et ne présente aucune difficulté particulière. Pendant les premiers temps, on se bornait à peu près au procédé usité par les Indiens. Ce procédé consistait à creuser des puits carrés de 3 mètres de haut sur 3 mètres de large, revêtus intérieurement de bois. On plaçait au fond de ces puits des couvertures de laine qui, faisant l'office d'éponges, s'imbibaient de pétrole et étaient ensuite tordues et pressées. Quelque temps après, à la suite de sondages plus heureux, on utilisa surtout les puits dans lesquels le pétrole s'élevait seul par suite de la pression des gaz accumulés dans les poches qui contenaient le pétrole. Mais ces puits avaient l'inconvénient d'être intermittents et d'envoyer tantôt de l'huile, tantôt de l'eau salée, tantôt même des gaz; de plus, au bout d'un certain temps, ils cessaient complètement de fonctionner. Ainsi, par exemple, l'*Empire Well* fonctionna pendant quatre ans, de 1862 à 1866, et il fournit chaque jour 2000 barils de pétrole; le *Philips Well*, qui fonctionna pendant un mois et demi, fournissait 3000 barils par jour.

Aujourd'hui on pratique des trous de sonde avec des trépan dont le diamètre varie de 0^m,076 à 0^m,152. Leur profondeur peut varier de 15 à 200 mètres. Lorsqu'à cette dernière limite on ne rencontre pas de pétrole, on abandonne le puits. Si, au contraire, on obtient un résultat favorable, on tube le trou de sonde et on le fait communiquer avec une pompe à vapeur; de là le pétrole est conduit dans des réservoirs spéciaux.

CONSTITUTION CHIMIQUE. — Le pétrole brut se présente ordinairement sous forme de liquide huileux de couleur verdâtre ou brun foncé par transparence et vert jaune par réflexion; c'est un corps éminemment dichroïque. Nous étudierons plus loin les corps auxquels il doit sa fluorescence. Sa consistance est assez variable; elle peut aller de la mobilité des essences et des huiles lampantes jusqu'à la consistance de la mélasse claire: cette dernière est la plus fréquente. Sa densité varie de 0,78 à 0,92.

L'étude des pétroles bruts a été faite en 1864, par MM. Pelouze et Cahours (1). Ce travail pourrait être repris avec avantage, maintenant que l'on dispose, pour les distillations fractionnées, des appareils si commodes de MM. Henninger et Le Bel.

MM. Pelouze et Cahours sont arrivés à séparer et à reconnaître dans le pétrole brut toute la série des carbures saturés C^xH^{2x+2} depuis l'hydrure de butyle C^4H^{10} jusqu'à l'hydrure de palmityle $C^{16}H^{34}$. Il est intéressant d'introduire ici une analyse rapide du travail de ces deux savants.

En distillant le pétrole brut dans une cornue chauffée au bain-marie et mise en communication avec un réfrigérant rempli de glace, ils ont obtenu un produit bouillant entre 30 et 32 degrés, et une faible proportion de liquide bouillant entre 5 et 10 degrés. Ce dernier est l'hydrure de butyle C^4H^{10} , qu'ils ont caractérisé à l'état de chlorure de butyle et de butylène bromé; sa densité de vapeur = 2,0.

L'hydrure d'amylo est un liquide très volatil, bouillant à 32 degrés; sa densité = 0,628 à 17 degrés; sa densité de vapeur = 2,55. C'est un liquide très inflammable, brûlant avec une flamme éclairante. Il est insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et surtout dans l'éther. Cet hydrure d'amylo serait identique à celui qu'a obtenu M. Frankland par l'action du zinc sur l'iodure d'amylo.

L'hydrure d'hexyle ou de caproyle C^6H^{14} passe entre 65 et 70 degrés; c'est lui qui paraît être le plus abondant dans les huiles brutes. C'est un liquide d'odeur éthérée, bouillant à 68 degrés. Sa densité = 0,669 à 16 degrés; sa densité de vapeur = 3,055. Il est insoluble dans l'eau, très soluble dans l'alcool ordinaire et l'alcool méthylique, ainsi que dans l'éther, l'acétone, etc. Il possède la propriété singulière de dissoudre en toutes propor-

tions la nicotine, mais ne dissout pas sensiblement les alcaloïdes oxygénés tels que la quinine, la cinchonine, la morphine, etc.

L'hydrure d'heptyle ou d'ananthyle C^7H^{16} passe entre 90 et 96 degrés; c'est un liquide incolore, très limpide, bouillant de 92 à 94 degrés; sa densité = 0,6995 à 16 degrés; sa densité de vapeur = 3,60.

L'hydrure d'octyle ou de capryle C^8H^{18} passe entre 115 et 120 degrés. Liquide incolore très mobile, bouillant à 117 degrés; sa densité = 0,725 à 15 degrés; sa densité de vapeur = 4,010. Transformé d'abord en éther chlorhydrocaprylique et traité en vase clos par une solution alcoolique de potasse, il donne un caprylène bouillant de 118 à 120 degrés, isomère du caprylène de M. Bouis, qui bout à 125 degrés.

L'hydrure de nonyle ou de pélargyle C^9H^{20} passe entre 136 et 138 degrés. Liquide incolore, à odeur légèrement citronnée. Sa densité = 0,741 à 15 degrés; sa densité de vapeur = 4,541. Il dissout facilement les corps gras et les essences, mais difficilement les résines.

L'hydrure de décyle ou de rutyle $C^{10}H^{22}$ passe entre 158 et 163 degrés. Liquide incolore à odeur plus citronnée que le précédent. Sa densité = 0,757 à 15 degrés; sa densité de vapeur = 5,040.

L'hydrure d'undécyle $C^{11}H^{24}$ passe de 180 à 182 degrés. Liquide d'odeur moins agréable que les précédents. Sa densité = 0,765 à 16 degrés; sa densité de vapeur = 5,458.

L'hydrure de duodécyle $C^{12}H^{26}$ passe de 196 à 200 degrés. Liquide incolore à odeur légèrement térébenthinée. Sa densité = 0,778 à 20 degrés; sa densité de vapeur = 5,972.

L'hydrure de tridécyle ou de cocinyle $C^{13}H^{28}$ passe entre 216 et 218 degrés. Liquide d'odeur un peu plus térébenthinée que le précédent. Sa densité = 0,796 à 20 degrés; sa densité de vapeur = 6,569.

L'hydrure de tétradécyle ou de myristyle $C^{14}H^{30}$ passe de 236 à 240 degrés. Sa densité = 0,809 à 20 degrés; sa densité de vapeur = 7,199.

L'hydrure de pentadécyle ou de bényle $C^{15}H^{32}$ passe de 255 à 260 degrés. Sa densité = 0,825 à 19 degrés; sa densité de vapeur = 7,526.

L'hydrure de cétyle ou de palmityle $C^{16}H^{34}$ passe vers 280 degrés. Sa densité de vapeur = 8,078.

Tels sont les carbures que MM. Cahours et Pelouze ont extraits des huiles brutes. A côté d'eux il faut signaler l'existence de *paraffines*, que ces huiles renferment en assez grande quantité, et des carbures incomplets correspondants à la série C^xH^{2x} .

Quant aux carbures qui prennent naissance à des températures plus élevées, ils résultent de la dissociation des carbures inférieurs et d'équilibres pyrogénés qui s'établissent pendant le cours des distillations. Dans un prochain article, nous ferons l'histoire du traitement industriel des huiles de pétrole brutes, et nous ferons connaître les travaux tout récents de MM. L. Prunier et E. Varenne concernant la théorie de la distillation des pétroles.

M. X.

(A continuer.)

GIROUETTE A INDICATIONS ÉLECTRIQUES

Le grand développement qu'ont pris dans ces dernières années les sciences météorologiques, a nécessité des appareils de plus en plus perfectionnés, précis et commodes pour l'observation. D'ingénieux efforts ont été faits en ce sens par les constructeurs.

Voici, par exemple, un nouveau type de girouette imaginé par MM. Yeates and son, de Dublin, et dont M. Bréguet est chargé d'exécuter un modèle pour le bureau central météorologique. Il répond à un double but.

Les girouettes ordinaires sont extrêmement sensibles, et l'on peut même dire qu'elles le sont trop. Non seulement elles indiquent la direction générale du vent, mais encore elles accusent les moindres perturbations atmosphériques, des sautes de vent parfois tout à fait insignifiantes que l'on n'a pas intérêt à connaître, du moins dans beaucoup de cas, et qui peuvent troubler l'observation. C'est là un premier inconvénient. De plus, comme elles sont juchées en des endroits nécessairement très élevés

(1) Annales de chimie et de physique, 4^e série, t. I, p. 5.

et pour l'ordinaire d'un accès difficile, leurs mouvements sont malaisés ou même impossibles à suivre, surtout la nuit.

MM. Yeates and son ont résolu de la façon la plus heureuse ce double problème : d'une part ne connaître les oscillations du vent que lorsqu'elles ont quelque durée et qu'elles valent la peine d'être notées ; d'autre part les rendre perceptibles à distance sans sortir de son cabinet de travail, et pour cela ils ont eu recours à l'électricité.

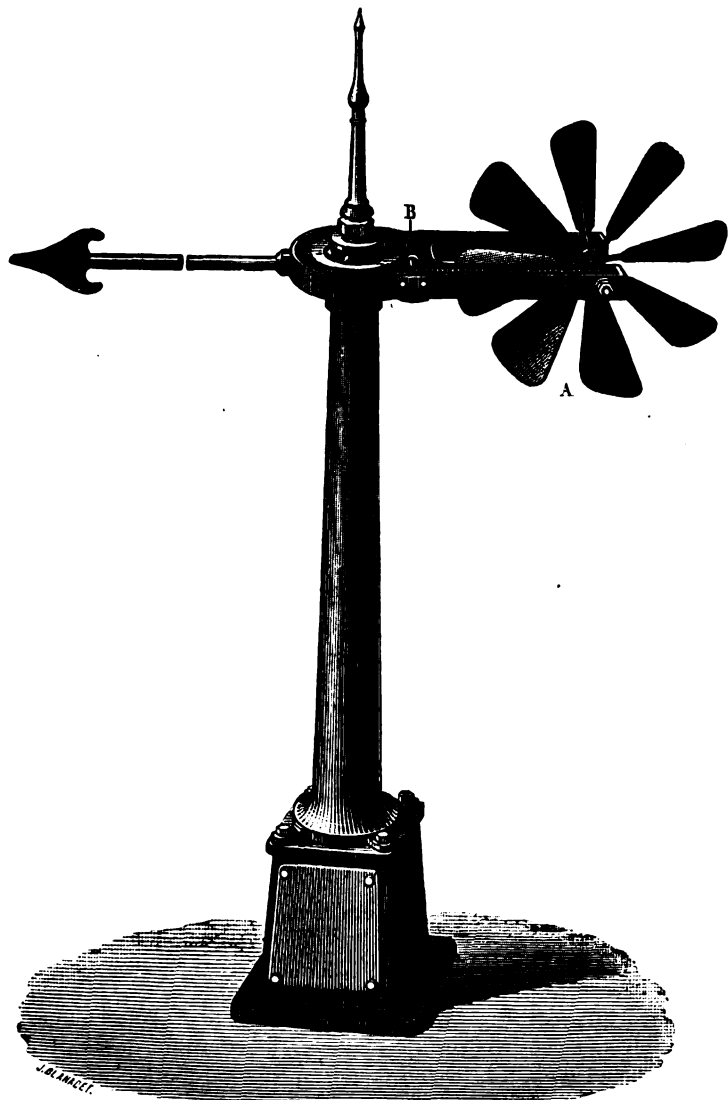


FIG. 1. — Girouette, vue d'ensemble.

L'appareil se compose (figure 1) d'une roue métallique A de trente à quarante centimètres de diamètre, montée sur un axe horizontal et tout à fait analogue à une roue de moulin à vent. Les ailes de ce volant sont inclinées sur son plan moyen. Tel est l'organe qui reçoit directement l'action du vent et qui, sous cette influence, s'anime d'un mouvement de rotation.

L'axe de la roue est monté en porte-à-faux à l'extrémité d'une pièce horizontale en fonte échancrée en son milieu pour donner passage aux ailes. Il est relié, à l'aide de pignons et de deux chaînes sans fin, à un autre axe horizontal B qui lui est parallèle. Cet axe B porte en son milieu un pas de vis qui conduit une roue dentée montée sur un arbre vertical. Ce dernier est soutenu, par l'intermédiaire d'un petit plateau, sur cinq sphères métalliques incessamment graissées et destinées à diminuer le frottement. Il est logé dans une colonne en fonte qui sert de support à tout l'appareil.

Le fonctionnement de ce premier système, qui constitue la girouette proprement dite, est d'ailleurs très simple. Lorsque le vent souffle dans un certain sens, le volant A se met à tourner dans la direction correspondante avec une certaine vitesse ; par les organes que je viens de décrire, ce mouvement se transmet à l'arbre vertical lui-même, qui tourne entraînant le volant avec lui. Ainsi donc le volant se trouve animé de deux mouvements, l'un de rotation autour de son axe, l'autre d'entraînement autour de l'arbre vertical. D'ailleurs si le vent vient à changer de direction, tout le système se met à tourner en sens contraire.

Mais s'il survient une saute de vent qui ne fasse faire au volant qu'un seul tour sur lui-même, par exemple, pour le ramener ensuite sur ses pas, cette courte oscillation demeurera sans effet, d'une part à cause de la masse relativement considérable de l'ensemble, d'autre part à cause de l'engrenage hélicoïdal de l'arbre B, les transmissions par ces sortes d'organes se faisant toujours avec lenteur, et l'arbre vertical ne sera pas sensiblement affecté.

Il s'agit maintenant de voir comment les indications peuvent être transmises au cabinet de l'observateur, c'est-à-dire comment le mouvement pourra se transformer en courants électriques.

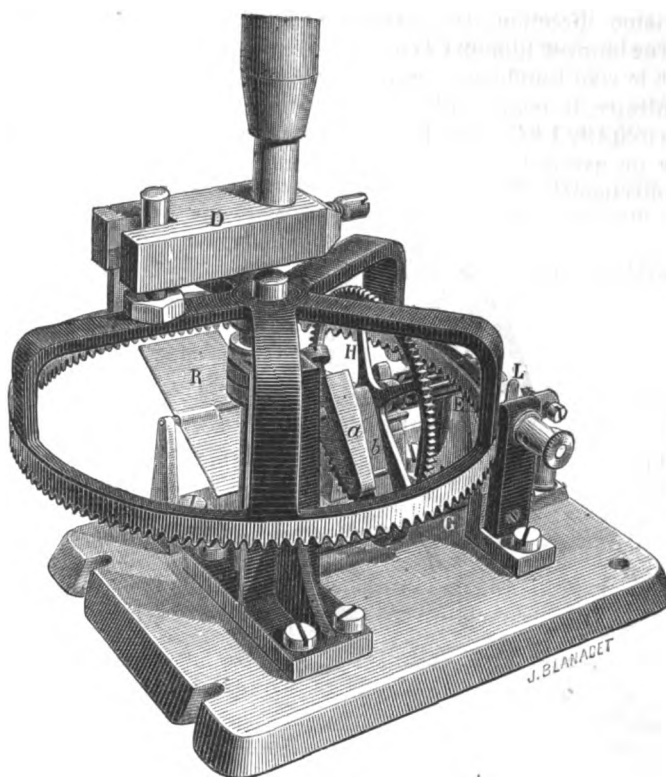


FIG. 2. — Détail de la transmission.

La figure 2 représente ouverte la caisse qui forme la base de la colonne. L'arbre vertical porte à sa partie inférieure une fourche horizontale D, qui conduit une couronne dentée, laquelle met en mouvement, à l'aide d'un pignon E, un petit axe horizontal. Cet axe porte un toc *a*, une roue folle H munie d'une pièce saillante *b* suivant un de ses rayons, et enfin une came située de l'autre côté de la roue. Le toc entraîne la roue, qui elle-même, à l'aide d'un petit doigt, entraîne la came. Or la came pousse devant elle une tige montée sur un axe horizontal G (situé à la partie inférieure) qui porte à son extrémité une seconde tige L parallèle à la première. Cette dernière sert de commutateur ; elle est mobile entre deux bornes M et P où aboutissent des fils électriques, et peut venir s'appliquer soit sur l'une soit sur l'autre. Or, au commutateur L est relié le fil positif d'une pile I, par exemple, comme l'indique le diagramme figure 3. Deux autres fils partant du pôle négatif viennent se fixer l'un à la borne M, l'autre à la borne P.

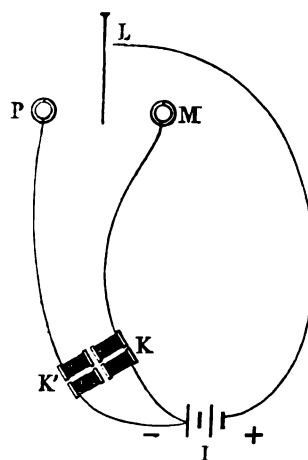


FIG. 3. — Diagramme.

Cela posé, le jeu de l'appareil est facile à saisir. Le mouvement de rotation de l'arbre vertical se communique par la couronne, l'axe E, le toc et la roue H, jusqu'à la came qui pousse devant elle la tige, l'arbre G et le commutateur L. Celui-ci vient buter contre l'une des bornes M par exemple; aussitôt le circuit L I K M est fermé. Mais dès que le contact a eu lieu, le commutateur, sollicité par un ressort, quitte la borne M et reprend sa position primitive. A chaque tour de la came, il y a un contact; donc les contacts sont d'autant plus multipliés que le mouvement de rotation est plus rapide, c'est-à-dire que la vitesse du vent est plus grande. De plus, quand la came tourne dans un certain sens, ou quand le vent souffle dans une certaine direction, le contact se fait toujours avec la même borne et c'est toujours le même circuit qui est fermé. Mais dès que le vent souffle vers un autre point, la came tourne en sens contraire, le contact a lieu avec la borne P et cette fois c'est dans le circuit L I K' P que le courant est lancé. Le volant R, monté sur un axe qui engrène avec la roue H, sert à régulariser le mouvement.

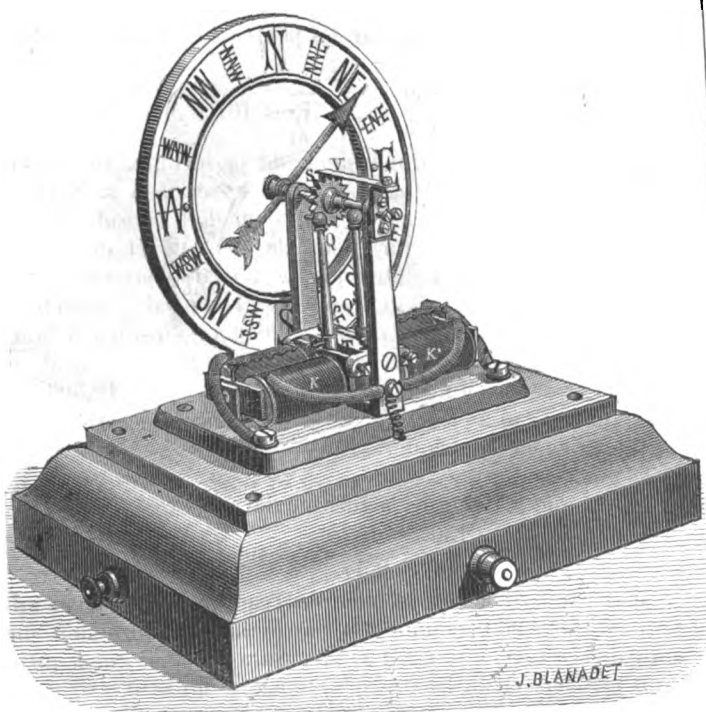


FIG. 4. — Appareil indicateur.

Enfin il nous reste à montrer comment on utilise ces deux circuits différents pour les indications. L'appareil indicateur, que l'on place dans son cabinet, se compose (figure 4) de deux électro-aimants K et K' placés précisément dans ces deux circuits. En regard de chacun d'eux est une pièce de fer doux T, munie d'une petite tige verticale Q qui se termine à la partie supérieure par une dent. Un ressort maintient l'armature T éloignée de l'électro-aimant et appuie au contraire la dent de la tige Q contre une des dents de la roue S. Cette disposition est répétée symétriquement de l'autre côté. Dès que l'un des circuits est fermé, l'armature de l'électro-aimant correspondant est attirée, la tige Q oscille et abandonne la roue S qui, poussée de l'autre côté par une tige pareille, se met à tourner dans un certain sens. Mais si c'est l'autre circuit qui est fermé, c'est-à-dire si la direction du vent change, c'est l'autre électro-aimant K' qui agit et la roue S tourne en sens contraire. Ajoutons que l'axe de cette roue porte une aiguille qui se meut sur un cadran où est tracée la rose des vents. La pièce d'acier V empêche par son frottement la roue S de tourner trop rapidement.

En résumé, avec cet appareil, on peut, dans son cabinet, à une distance quelconque de la girouette, suivre très exactement la direction du vent, connaître même sa vitesse par celle de l'aiguille, et cela sans que les observations soient troublées par des perturbations momentanées et sans intérêt de l'atmosphère.

Gaston STIEGLER, ingénieur civil.

MACHINE HYDRAULIQUE ÉLÉVATOIRE POUR IRRIGATIONS

On sait que l'eau est l'un des éléments les plus nécessaires à l'agriculture. Les irrigations des terrains ont donné des résultats merveilleux, et des dépenses considérables ont été faites dans tous les pays pour amener l'eau sur des terres qui seraient restées stériles par suite de l'absence de cet élément fécondant.

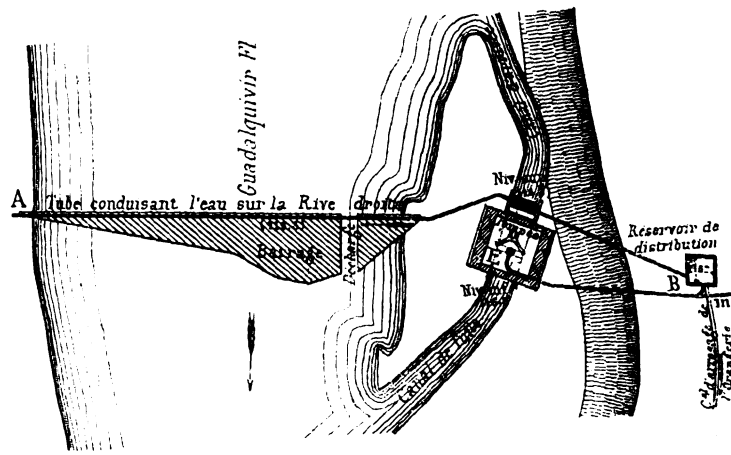
Il existe en Espagne de très grandes étendues de terrains qui pourraient être rendus fertiles, si l'on exécutait quelques travaux pour retenir l'eau des rivières et des fleuves qui sillonnent ce pays, ainsi que pour la distribuer à la surface de sols jusqu'ici improductifs. A ce point de vue, l'Espagne est restée bien en retard, et l'on doit constater que la fécondité de certaines provinces de ce pays est, encore aujourd'hui, due aux travaux exécutés par les Maures, alors qu'ils possédaient la Péninsule ibérique.

Cependant quelques grands propriétaires ont compris que, pour récolter, il était nécessaire de semer, et ils n'ont pas reculé devant des dépenses souvent très grandes pour l'exécution de travaux et l'installation de machines destinées à améliorer leurs propriétés. Ils s'adressent fréquemment aux ingénieurs et aux constructeurs français, pour étudier les moyens les plus propres à atteindre le but qu'ils se proposent, et pour acquérir les appareils mécaniques dont ils ont besoin.

MM. Béthouart et F. Brault, ingénieurs-constructeurs à Chartres (Eure-et-Loir), viennent de faire dans les propriétés de M. le comte de Torres Cabrera, aux environs de Cordoue, une installation hydraulique dont la description sera certainement intéressante pour les lecteurs du *Génie Civil*.

Les terrains qu'il s'agissait d'irriguer sont situés sur les deux rives du Guadalquivir; ils sont légers, sablonneux et complètement improductifs; mais, par des arrosages répétés, ils peuvent acquérir une grande fertilité.

Sur le Guadalquivir existe le barrage du pont d'Alcoléa, à quatorze kilomètres de Cordoue; c'est tout près de ce barrage, et sur la rive gauche du fleuve, que l'on a installé une machine hydraulique élévatrice.



Longueur des conduites : de E à B, 50 mètres; de B à A, 150 mètres; de B au Château, 2,000 mètres.

La quantité d'eau qui a été reconnue nécessaire à l'arrosage des terrains, dont les plus élevés sont à 13^m,000 environ au-dessus du fleuve, a été fixée à 150 litres par 1^{re}, et l'on s'est proposé d'utiliser la force motrice produite par l'effet du barrage.

Si l'on se reporte au plan de la disposition générale de l'installation, on voit que l'eau arrive au bâtiment de la machine au moyen d'un canal de dérivation maintenant l'eau en amont, à la hauteur du barrage (dont la cote est 118^m,300), et en aval, au niveau de l'eau du fleuve derrière le barrage (dont la cote est 116^m,800). La chute motrice dont on peut disposer est, par suite, de 1^m,500, différence entre les deux cotes ci-dessus.

L'eau est élevée dans un réservoir de distribution situé sur la rive gauche du Guadalquivir; le fond de ce réservoir est à la cote 130^m,900 et son déversoir à la cote de 131^m,700. Cette dernière, comparée à celle du niveau amont du fleuve, donne la hauteur à laquelle on doit élever l'eau :

$$131^m,700 - 118^m,300 = 13^m,400.$$

Du réservoir de distribution, on peut faire écouler l'eau soit

directement sur la rive gauche, soit, lorsque cela est nécessaire, sur la rive droite, au moyen d'une conduite traversant le fleuve et passant sur le barrage. On a voulu également profiter de cette installation pour alimenter le canal d'arrosage des dépendances du château, qui se trouve à deux kilomètres du réservoir, et à une hauteur beaucoup plus grande (cote 156^m,530), c'est-à-dire à 156,530 — 118,300 = 38^m,230 au-dessus du niveau amont du fleuve.

Sur le côté gauche du barrage se trouve une décharge de 3^m,000 de largeur, que l'on ferme et que l'on ouvre à volonté au moyen d'une vanne verticale.

Ainsi que le montrent les plans détaillés de cette installation (voir pl. XII), le moteur est une turbine Fontaine avec des dispositions permettant l'ouverture et la fermeture de tout ou partie des orifices adducteurs de l'eau. Cette turbine donne le mouvement à deux pompes situées dans un bâtiment carré de 10^m sur 10^m, et terminé à sa partie supérieure en forme de voûte.

Le canal d'amenée de l'eau a 6^m,000 de largeur, avec une profondeur d'eau de 1^m,800 en amont du grillage; cette profondeur se réduit à 1^m,650 à l'emplacement de la vanne de garde, et à 1^m,200 au-dessus du distributeur de la turbine.

Les dimensions principales de cette turbine sont les suivantes:

Diamètre moyen de la surface annulaire contenant les orifices.	2 ^m ,120
Largeur des orifices adducteurs.	0 ^m ,444
Hauteur de ces mêmes orifices.	0 ^m ,046
Nombre des orifices.	48

La section totale S des orifices adducteurs est donc :

$$S = 0,444 \times 0,046 \times 48 = 0^{\text{m}^2},9600.$$

La partie supérieure de l'arbre de la turbine se termine par un plateau-manivelle portant le maneton destiné à recevoir les deux bielles de commande des pompes. Celles-ci sont placées suivant un angle droit; les deux pistons se trouvent donc dans des positions relativement inverses, d'où il résulte que le mouvement de l'eau dans la conduite est d'une assez grande régularité.

Les pompes sont à axe horizontal, à double effet, avec pistons en fonte garnis de cuir; elles sont garnies à l'intérieur d'un fourreau en bronze sur tout le parcours des pistons. Les clapets, dont les chambres sont venues de fonte avec le corps principal, sont en fonte, à axe vertical, avec garniture mobile en caoutchouc; leur tige, après avoir traversé un presse-étoupes, vient se fixer à un ressort de tension variable à volonté, ayant pour but la fermeture rapide de ces clapets.

Les dimensions principales de ces pompes sont :

Diamètre des pistons.	0 ^m ,440
Course des pistons.	0 ^m ,940

Les tuyaux composant la conduite ascensionnelle ont les longueurs et les diamètres ci-après :

Tuyau allant du bâtiment des pompes au réservoir de distribution, 50 mètres de longueur et 0^m,510 de diamètre.

Tuyau allant du réservoir de distribution à la rive droite du fleuve, 150 mètres de longueur et 0^m,285 de diamètre.

Tuyau allant du réservoir de distribution au canal d'arrosage du château, 2.000 mètres de longueur et 0^m,257 de diamètre.

Les pompes aspirent l'eau, en amont du fleuve, dans la chambre de la turbine, et l'amènent directement au niveau du réservoir de distribution, mais un robinet-vanne placé à l'arrivée de la conduite dans ce réservoir empêche, quand il est fermé, l'eau d'y pénétrer. Dans ces conditions, l'eau est refoulée jusqu'au canal d'arrosage du château. Quand le robinet-vanne est ouvert, l'eau pénètre dans le réservoir, bien que la conduite allant au château soit libre, car celle-ci ne gêne en rien l'écoulement de l'eau dans ce réservoir, le niveau de celui-ci étant de beaucoup moins élevé que celui du château. L'on peut alors faire couler l'eau, soit directement sur la rive gauche, soit à volonté sur la rive droite, au moyen de deux petites vannes disposées pour cette distribution.

La conduite qui va sur la rive droite a un diamètre beaucoup plus petit que celui de la conduite principale, car les terrains de la rive droite n'exigent pas un arrosage aussi abondant que ceux de la rive gauche; 60 litres sur les 150 litres que doivent élever les pompes, suffisent à cet arrosage. De là vient la différence dans les diamètres de ces deux conduites, et la nécessité

de l'installation des deux petites vannes dans le réservoir de distribution.

Telles sont les dispositions générales de l'installation; voici maintenant le résumé des calculs qui ont servi de base à la construction des appareils.

Le diamètre des pistons étant 0^m,440, leur surface sera de 0^m,152053.

Si l'on admet que le rendement des pompes est de 0,85, comme l'on doit élever 150 litres d'eau avec les deux pompes, soit 75 litres avec chacune d'elles, on trouve pour la vitesse V du piston :

$$V = \frac{0,075}{0,152 \times 0,85} = 0^{\text{m}},58$$

La course C des pompes étant fixée à 0^m,940, le nombre de tours N que doit faire la turbine sera :

$$N = \frac{60 \times V}{2 \times C} = \frac{60 \times 0,58}{2 \times 0,94} = 18 \text{ tours } 50$$

Or, ce nombre de tours correspond à peu de chose près à la vitesse normale de la turbine marchant avec la chute de 1^m,500.

La quantité d'eau élevée par les pompes à chaque révolution de la turbine sera :

$$\frac{150}{18,50} = 8 \text{ litres } 10.$$

Pour déterminer les dimensions de la turbine, on a admis que le rendement total en eau montée serait K = 0,44. Ce rendement peut paraître faible, mais l'on doit considérer qu'il fallait tenir compte des variations de la chute et du volume d'eau à élever, et que la turbine, au lieu de conserver la vitesse relative due à la chute, devait au contraire marcher à des vitesses bien différentes, depuis 20 tours jusqu'à 5 tours par minute.

La hauteur de la chute étant. 1^m,500

Le volume d'eau à élever. 150 litres

La hauteur manométrique. 15^m,000

Et le rendement K = 0^m,44,

on a trouvé que le débit de la turbine devrait être :

$$Q = \frac{150 \times 15}{1,500 \times 0,44} = 3,400 \text{ litres.}$$

La section offerte à l'écoulement de l'eau par les orifices adducteurs est 0^m,960, comme il a été indiqué; la pression sur le centre de l'orifice est 1^m,350 et la vitesse de l'eau due à cette pression est égale à :

$$V = \sqrt{2g \times 1,350} = 5^{\text{m}},146.$$

En prenant pour coefficient de contraction de l'eau à son passage dans les orifices, K = 0,85, on obtient pour la quantité d'eau que peut débiter la turbine avec tous ses orifices ouverts :

$$Q = 0,96 \times 0,85 \times 5,146 = 4,199 \text{ litres,}$$

c'est-à-dire que, pour élever les 150 litres d'eau demandés, on n'a besoin d'ouvrir que :

$$\frac{3400}{4200} = 0,80, \text{ soit les } \frac{4}{5} \text{ des orifices.}$$

Quand la chute est réduite à 1 mètre, la turbine peut dépenser :

$$Q \times 0,96 \times 0,85 \times \sqrt{2g \times 1,000} = 3606 \text{ litres.}$$

et en admettant toujours le même rendement, on pourra élever :

$$\frac{3606 \times 1,000 \times 0,44}{15} = 105 \text{ litres,}$$

avec une vitesse de $\frac{105}{8} = 13$ tours.

La quantité d'eau à élever au réservoir du château a été fixée à 40 litres environ. Dans ces conditions, la chute étant. 1^m,500

La hauteur manométrique de l'ascension. 46^m,000

Le rendement en eau montée. 0^m,44

la quantité d'eau que doit débiter la turbine sera :

$$Q = \frac{40 \times 46}{1,500 \times 0,44} = 2787 \text{ litres, soit en chiffres ronds,}$$

Q = 2800 litres.

On a, dans ce cas, seulement à ouvrir,
 $\frac{2800}{4200} = 0,66$, soit les deux tiers des orifices, et la vitesse de la turbine devient :

$$\frac{40}{8} = 5 \text{ tours.}$$

La plus grande force atteinte dans les différents cas de marche des appareils est celle obtenue pour élever les 150 litres à la pression manométrique de 15 mètres. On a, dans ce cas,

Q, débit de la turbine. 3,400 litres.

H, hauteur de chute. 1^m,500

R, rendement de la turbine. 0,65

$$F, \text{ force en chevaux} = \frac{3500 \times 1,500 \times 0,65}{75} = 44 \text{ chevaux.}$$

Depuis plus d'un an que les appareils ont été mis en marche, les résultats obtenus sont venus confirmer les calculs ci-dessus; des observations sérieuses peuvent même permettre de dire que le rendement supposé a été non seulement atteint, mais dépassé. Toutefois, par suite du manque d'expériences très exactes, l'on ne peut affirmer d'une façon absolue qu'il en soit ainsi.

Les conditions essentielles dans l'établissement de cette machine comprenaient avant tout la sûreté de marche, malgré les différences de chute et de pression; il fallait des appareils simples et solides, pouvant fonctionner sans l'aide d'une surveillance continue. La question de rendement, sans être cependant négligée, pouvait être un peu secondaire, car la force motrice produite par le barrage était, dans tous les cas, même dans les moments de grande sécheresse, plus que suffisante pour obtenir les résultats demandés.

Le prix total de la partie mécanique de cette installation, en comprenant : le moteur, les pompes avec tous leurs accessoires, tuyaux jusqu'au récepteur d'air, les crépines et clapets de retenue, le grillage, la vanne de garde, et la vanne de décharge a été de 34,000 francs.

G. COURTÈS-LAPEYRAT,
Ingénieur des Arts et Manufactures.

ÉTUDE SUR LES APPAREILS PRODUCTEURS DU MOUVEMENT VARIABLE

Employés dans les bancs à broches pour lin et étoupe (fin ¹).

SECOND CAS.

Système de deux cônes à génératrices curvilignes.

Pour simplifier l'appareil produisant le déplacement de la courroie sur les cônes, on a cherché à modifier ces cônes, afin que les déplacements soient égaux entre eux quand le diamètre de la bobine augmente de quantités égales. Lorsque les cônes sont engendrés par des lignes droites, et que leurs rayons successifs augmentent de quantités égales, les distances de la courroie à un point fixe varient comme les ordonnées d'une hyperbole; il est donc à prévoir que la réciproque est vraie, et que la génératrice des cônes devra être un arc d'hyperbole.

Et en effet, en appelant V la vitesse du cône de commande, V' celle du cône commandé et y et y' les rayons des circonférences que la courroie embrasse en même temps sur les deux cônes, nous aurons pour la vitesse du cône commandé :

$$V' = V \frac{y}{y'}$$

mais, comme dans le cas précédent, il faut que la courroie reste régulièrement tendue dans toutes ses positions, et que, pour cela, la somme des rayons correspondants reste constante. On aura donc, en représentant cette somme par S :

$$y + y' = S \text{ ou } y' = S - y$$

et par suite :

$$V' = V \frac{y}{S - y}$$

Cette valeur de V' doit varier en raison inverse du diamètre z de la bobine, qui augmente de quantités constantes après chaque

couche; comme la distance x de la courroie à un point initial doit varier de la même manière, il suffira que V' soit inversement proportionnel à x, c'est-à-dire égal à une quantité constante que nous pouvons poser égale à VK, divisée par x. Nous devons donc avoir :

$$V' = V \frac{y}{S - y} = \frac{VK}{x}$$

d'où :

$$(1) \quad xy + Ky - SK = 0$$

équation d'une hyperbole rapportée à l'une de ses asymptotes pour axe des x, et à une parallèle à l'autre pour axe des y, et dont les ordonnées représentent les valeurs successives des rayons du cône supérieur.

La quantité K que nous avons introduite dans cette relation sera déterminée si l'on se donne les dimensions des cônes. Appelons R et r les rayons des deux bases du cône supérieur, et L sa longueur.

Lorsque la courroie se trouve sur la grande base de ce cône elle est à une distance x du point non encore déterminé à partir duquel nous mesurons ces distances; alors on aura $x = R$ et $y = R$, valeurs qui doivent satisfaire à l'équation (1).

De même lorsque la courroie est sur la petite base du cône, elle se trouve à une distance $x = R + L$ pour laquelle y est égal à r. Ces valeurs de x et y substituées dans l'équation (1) nous fournissent les deux équations suivantes :

$$(2) \quad \alpha R + KR - SK = 0$$

$$(3) \quad (\alpha + L)r + Kr - SK = 0$$

qui permettent de déterminer les inconnues α et K.

De l'équation (2) on tire :

$$(4) \quad \alpha = \frac{K(S - R)}{R}$$

En portant cette valeur dans l'équation (3) et en tirant la valeur de K il vient :

$$(5) \quad K = \frac{L R r}{S(R - r)}$$

En remplaçant K par cette valeur dans l'équation (1), on obtient une équation de la génératrice du cône qui ne renferme plus que des quantités connues :

$$(6) \quad xy + \frac{L R r}{S(R - r)} y - \frac{L R r}{R - r} = 0$$

En résolvant cette équation par rapport à y on trouve :

$$(7) \quad y = \frac{L S R r}{S(R - r)x + L R r}$$

En faisant $x = 0$ il vient $y = S$; le diamètre du cône supérieur serait égal à S, et celui du cône inférieur égal à 0; il en résulterait une vitesse infiniment grande qui serait en effet nécessaire pour produire le renvidage de la mèche sur une bobine de diamètre nul, c'est-à-dire infiniment petit. L'origine représente donc ici, comme dans le cas précédent, le sommet du cône commandé. Il se trouve à une distance de la grande base du cône supérieur égale à x, que l'on détermine en remplaçant dans l'équation (4) K par sa valeur donnée par l'équation (5) :

$$\alpha = \frac{L R r (S - R)}{S R (R - r)} = \frac{L r (S - R)}{S (R - r)}$$

En donnant dans l'équation (7) à x cette valeur on retrouve bien $y = R$, et en faisant $x = R + L$, il vient $y = r$.

On trouve les rayons successifs des cônes en donnant à x différentes valeurs comprises entre ces deux quantités.

La courbe formant la génératrice du cône peut facilement être tracée géométriquement, l'équation (6) pouvant être mise sous la forme :

$$y \left[x + \frac{L R r}{S(R - r)} \right] = S \times \frac{L R r}{S(R - r)}$$

où :

$$\frac{y}{S} = \frac{\frac{L R r}{S(R - r)}}{\frac{L R r}{S(R - r)} + x}$$

forme qui donne lieu à une construction tout à fait analogue à celle que nous avons employée pour trouver les positions prises par la courroie sur des cônes droits.

On tracera (fig. 8) les deux axes parallèles OM et OM' distants

(¹) Voir les nos 3 et 4.

l'un de l'autre d'une quantité égale à S ; on portera à gauche du point O la longueur OA égale à $\frac{LRr}{S(R-r)}$ et on joindra le point A aux points $1', 2', 3'$ situés sur l'axe $O'M'$, à des distances du point O égales aux différentes valeurs de x . Les droites $A1, A2, A3$, etc. ainsi menées coupent la ligne OO' en des points distants de O de quantités égales aux rayons du cône. Il suffira de rapporter ces points, par des parallèles à OM , sur les perpendiculaires $11', 22', 33'$, etc. pour avoir les points $1', 2', 3'$, etc. de la génératrice, qui est formée par la courbe continue passant par ces points.

En considérant, par exemple, la droite AD , on voit qu'elle forme les triangles semblables AOB et AED , qui donnent :

$$\frac{OB}{DE} = \frac{AO}{AE} = \frac{AO}{AO + OE}$$

et comme DE est égal à S , AO à $\frac{LRr}{S(R-r)}$ et OE à x la valeur de OB est bien celle de y .

La courbe PQ ainsi tracée engendrera le cône supérieur (cône moteur) en tournant autour de l'axe OM . Les rayons du cône inférieur (cône commandé) sont égaux à la distance S diminuée des rayons correspondants du premier cône, c'est-à-dire aux longueurs $1'1', 2'2', 3'3'$, etc. C'est donc la même courbe PQ

point A resterait le même que dans le cas précédent, où il était distant de la grande base de la quantité :

$$\frac{LRr}{S(R-r)} + \alpha = \frac{LRr}{S(R-r)} + \frac{Lr(S-R)}{S(R-r)} = \frac{Lr}{R-r}$$

comme dans le cas actuel.

Cette équation (8) est indépendante de S , c'est-à-dire des dimensions du second cône, qui se trouve cependant déterminé

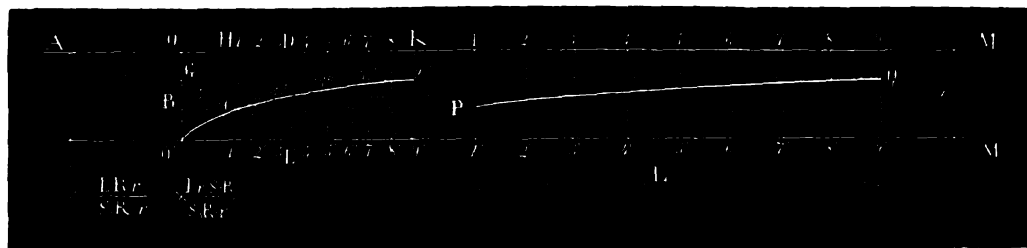


FIG. 8. — Tracé de la génératrice hyperbolique des cônes.

par la condition que nous avons tout d'abord posée, savoir : que la somme des rayons soit constante et égale à S . Dans la pratique, on fait toujours les grandes bases des deux cônes égales entre elles, ainsi que leurs petites bases.

On a alors : $S = R + r$.

Cela ne change rien à l'équation (8), mais l'équation (6) peut s'écrire :

$$xy + \frac{LRr}{R^2 - r^2} y - \frac{LRr}{R - r} = 0.$$

Si les rayons des petites bases étaient égaux à la moitié de ceux des grandes bases, l'équation (6) deviendrait :

$$xy + \frac{2}{3} Ly - LR = 0$$

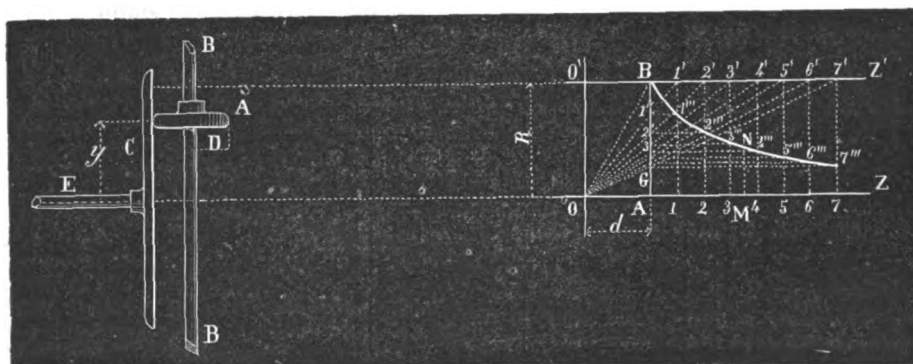


FIG. 9. — Loi des déplacements du galet de friction.

qui engendrera ce second cône en tournant autour de l'axe $O'M'$.

On pourrait, dans l'équation (6), transporter l'origine à la grande base du cône, en déplaçant l'axe de y parallèlement à lui-même d'une quantité égale à α . Il y aurait à remplacer pour

cela x par $x + \alpha = x + \frac{Lr(S-r)}{S(R-r)}$. L'équation deviendrait alors :

$$(8) \quad xy + \frac{Lr}{R-r} y - \frac{LRr}{R-r} = 0.$$

Le calcul numérique des valeurs successives de y , données par

$$(9) \quad y = \frac{\frac{LRr}{R-r}}{x + \frac{Lr}{R-r}}$$

serait un peu simplifié, mais le tracé géométrique resterait le même. Les deux axes OM et $O'M'$ seraient distants l'un de l'autre d'une quantité égale au grand rayon R du cône, mais le

et l'équation (8) de la courbe rapportée à la grande base du cône :

$$xy + Ly - LR = 0.$$

La distance α de la grande base au sommet du cône serait dans ce cas :

$$\alpha = \frac{L}{3}$$

Pour la construction géométrique, l'équation se mettrait sous la forme :

$$\frac{y}{R} = \frac{L}{x + L}$$

Le point A se trouverait à une distance de la grande base égale à la longueur du cône.

Pour réduire les dimensions de la feuille de papier nécessaire au tracé, on peut construire à une certaine échelle la valeur de L et toutes celles que l'on donne à x , en conservant pour R, r et S leurs vraies grandeurs. On obtient ainsi les longueurs réelles des rayons y que l'on peut reporter sur une autre feuille où toutes les quantités seront reproduites à la même échelle.

Dans le tracé de gauche de la fig. 6 (voir n° 4), par exemple

les longueurs horizontales OA , OH , OK sont portées à l'échelle de $\frac{1}{2}$, tandis que les longueurs verticales sont au $\frac{1}{10}$.

Toutes ces quantités sont ramenées à l'échelle de $\frac{1}{10}$ dans le tracé de la génératrice des cônes sur la droite de la figure.

Le point A se détermine graphiquement en faisant $OG = r$ et en menant la ligne droite HG , jusqu'à sa rencontre en A avec l'axe OM prolongé.

Dans ces systèmes de cônes, les déplacements de la courroie sont égaux entre eux; on les produit par un mécanisme identique à celui que nous avons indiqué dans le cas d'un cône unique commandé par une poulie, et qui est représenté fig. 3.

Ces cônes hyperboliques sont exclusivement employés dans les bancs à broches pour coton, et se retrouvent dans différentes de ces machines destinées au travail du lin, pour lesquelles cependant certains constructeurs ont eu recours aux types qui nous restent encore à examiner.

TROISIÈME TYPE.

Galets et plateaux de friction.

La vitesse variable peut être produite aussi par un galet A (fig. 9), monté sur un arbre B , le long duquel il peut glisser, mais sans pouvoir tourner indépendamment de lui; ce galet est garni de cuir à sa circonférence et est pressé contre un plateau C , calé sur un arbre E . Il peut se présenter deux cas, suivant que le galet transmet le mouvement au plateau, ou qu'il est commandé par lui.

PREMIER CAS.

Commande par le galet.

Appelons V la vitesse du galet et D son rayon; et représentons par y la distance du point de contact M à l'axe du plateau. S'il n'y a pas de glissement, l'entraînement aura lieu comme si la circonférence du galet roulait sur celle que décrit le point de contact M autour de l'axe du plateau. Les vitesses des deux organes seront donc inversement proportionnelles aux rayons de ces deux circonférences, et l'on aura:

$$V = v \frac{D}{y}$$

Cette vitesse V doit varier en raison inverse du diamètre z de la bobine, c'est-à-dire être égale à une quantité constante VK divisée par z ; on doit donc avoir:

$$\frac{D}{y} = \frac{K}{z} \text{ ou } \frac{y}{z} = \frac{D}{K} = \text{constante.}$$

y doit varier proportionnellement à z , et par conséquent augmenter de quantités constantes après chaque couche formée sur la bobine.

La valeur de K sera déterminée si l'on se donne la distance initiale du galet $y = R$, lorsque l'enroulement se produit sur la bobine vide du diamètre $z = d$.

Pour ces valeurs on a:

$$\frac{R}{d} = \frac{D}{K} \text{ d'où } K = \frac{Dd}{R}$$

On se retrouve exactement dans les mêmes conditions que dans le cas d'un cône commandé par une poulie, ou de deux cônes hyperboliques, et le déplacement du galet devra être fait par un mécanisme analogue.

DEUXIÈME CAS.

Commande par le plateau.

Lorsque la commande se fait par le plateau, la vitesse V transmise au galet est, en conservant les mêmes notations que tout à l'heure:

$$V = v \frac{y}{D}$$

Cette vitesse doit varier en raison inverse du diamètre z de la bobine, c'est-à-dire être égale à une quantité constante VK divisée par ce diamètre. On doit donc avoir:

$$V = v \frac{y}{D} = \frac{VK}{z}$$

d'où nous pouvons tirer la relation qui doit toujours exister entre y et z , laquelle est exprimée par l'équation:

$$(1) \quad zy - DK = 0.$$

Équation qui représente une hyperbole rapportée à ses asymptotes pour axes. — La valeur de K se détermine comme dans les cas précédents, en se donnant la distance R du galet à l'axe du plateau au commencement de la formation de la bobine, c'est-à-dire quand z est égal à d ; les deux valeurs $y = R$ et $z = d$ doivent satisfaire l'équation (1) qui donne:

$$dR - DK = 0$$

d'où:

$$K = \frac{dR}{D}$$

En remplaçant K par cette valeur dans l'équation (1), cette équation devient:

$$(2) \quad zy - dR = 0$$

que l'on peut résoudre par rapport à y :

$$(3) \quad y = \frac{dR}{z}$$

En donnant à z les différentes valeurs que prend le diamètre de la bobine, on calculera facilement les valeurs correspondantes de y .

Pour une bobine de diamètre infiniment petit ou nul, y serait égal à $\frac{dR}{0} = \infty$; le galet se trouverait à une distance infiniment grande de l'axe du plateau. A mesure que z augmente, y diminue, pour devenir nul lorsque z atteint une valeur infiniment grande.

Les valeurs de y sont du reste représentées par les ordonnées de la courbe $zy - dR = 0$, que l'on peut construire, comme dans les cas précédents par un tracé géométrique très simple. Cette équation peut en effet s'écrire:

$$\frac{y}{R} = \frac{d}{z}$$

On tracera deux axes OZ et $O'Z'$, parallèles et distants d'une quantité égale à R . Sur OZ , et à partir de O , on portera les longueurs $OA = d$, puis OA_1, OA_2, OA_3 , etc., égales aux différentes valeurs de z ; on tracera AB, A_1B, A_2B, A_3B , etc., perpendiculaires à OZ et on joindra le point O aux points A, A_1, A_2, A_3 , etc., ainsi obtenus. Ces droites coupent $A'B$ à des distances $A'A_1, A'A_2, A'A_3$, etc., du point A égales aux valeurs de y .

Pour une quelconque de ces lignes, AA_3 par exemple, les deux triangles semblables OA_3A et OA_3A' donnent en effet:

$$\frac{A_3A'}{A_3A} = \frac{OA}{OA_3}$$

Mais $A_3A' = 0$, $OA = d$ et $OA_3 = z$. Donc A_3A' est

$$\text{bien la valeur de } y, \text{ car } \frac{A_3A'}{R} = \frac{d}{z}.$$

Pour obtenir les points A_1, A_2, A_3 , etc., de la courbe, il suffit de ramener par une parallèle à OZ les points A_1, A_2, A_3 , etc., sur les droites AA_1, AA_2, AA_3 , etc. La courbe est formée par le trait continu passant par tous ces points.

La courbe étant tracée, on trouve la valeur de y correspondant à une valeur quelconque de z en portant en OM cette valeur de z , puis en élevant par le point M la perpendiculaire MN , qui, prolongée jusqu'à la courbe, est égale à y .

On se servira pour produire le déplacement du galet d'une came tracée comme nous l'avons indiqué dans le cas des cônes droits, et pour laquelle les longueurs AA_1, AA_2 , etc., représentent des distances successives de l'axe de rotation au centre du galet sur lequel elle agit. Comme elle doit produire simplement le déplacement du galet, toutes ces longueurs peuvent être augmentées ou diminuées d'une même quantité, suivant les dimensions que l'on voudra lui donner.

Tels sont les mécanismes adoptés par les constructeurs pour produire la vitesse variable dans les bancs à broches pour lin et étoupes.

Nous nous proposons, dans un travail ultérieur, d'étudier la manière dont ces mécanismes sont appliqués, nous indiquerons alors quels sont les avantages et les inconvénients de chacun d'eux. Nous dirons en passant que le principal inconvénient du système à cônes, le plus employé cependant parce que cet inconvénient a peu d'importance, réside dans le glissement de la courroie, et la difficulté de faire reculer celle-ci sur les cônes de quantité tout à fait exacte; que le galet fonctionnant entre deux

plateaux de friction présente, outre le même désavantage, celui de voir son diamètre amoindri par l'usure, et qu'enfin la pratique a sanctionné comme l'un des systèmes les plus avantageux, le mécanisme à poulie extensible imaginé par le constructeur Combe de Belfast.

En terminant, nous ferons aussi remarquer que l'étude des questions de cinématique que nous venons de traiter peut trouver son application dans un certain nombre d'industries où l'on recherche des vitesses variables, la papeterie, par exemple, etc.

Nous nous proposons aussi, à l'occasion, de revenir sur ce point.

Alfred RENOUD fils,

Président du Comité de Plature de la Société industrielle du Nord,
avec la collaboration de M. P. GOGUEL,
Secrétaire de la Société.

LES ASSOCIATIONS

DES PROPRIÉTAIRES D'APPAREILS A VAPEUR

Le nouveau décret sur les appareils à vapeur du 30 avril 1880 a donné une sorte de consécration officielle aux Associations de propriétaires d'appareils à vapeur.

Ces sociétés si utiles sont aujourd'hui au nombre de 44 en Europe et surveillent plus de 70,000 chaudières.

Il nous a donc paru intéressant de rappeler aux lecteurs du *Génie civil* ce qu'elles sont et quel est leur fonctionnement d'une façon générale.

Nous serons du reste aidé dans notre travail par la note très complète et pleine de renseignements que M. Aguilhon, ingénieur des mines, a fait paraître dans les *Annales des mines*, sur les associations et les sociétés de surveillance d'appareils à vapeur en France et à l'étranger (1).

La première Association fut fondée en 1855, à Manchester, sous les auspices de W. Fairbairn et avec la désignation de : *the Manchester steam users Association*.

Cette Association, dont le principe a été suivi par la plupart de celles qui se sont fondées sur le continent, avait, dans l'origine, pour ressources, les cotisations de ses membres et s'occupait uniquement de la surveillance des chaudières au point de vue de la sécurité et de l'économie.

En 1859 se fonda la *Boiler insurance and Steampower Company*, avec un tout autre principe. Ce n'était plus une simple association, mais une véritable société financière par actions, surveillant bien aussi les chaudières, mais en outre les assurant contre les risques d'explosions.

Le succès de cette société suscita des imitateurs. *The Manchester Association*, en 1865, joignit elle-même l'assurance à ses inspections, et aujourd'hui on compte, en Angleterre, dix sociétés analogues, faisant à la fois l'assurance et la surveillance de 44,000 chaudières environ.

En Allemagne les Associations sont fort nombreuses; on n'en compte pas moins de 23, surveillant près de 15,000 chaudières.

Ce grand développement des Associations en Allemagne s'explique facilement par ce fait que les lois et règlements sur la matière imposent des visites et essais périodiques des chaudières, mais dispensent les membres des Associations agréées par l'administration, de la révision par les agents officiels spéciaux.

En outre, l'administration a délégué ses pouvoirs à la plupart des Associations pour l'épreuve à froid et le timbrage des chaudières.

En Suisse, il n'existe qu'une Association, mais elle est relativement la plus importante de toutes; elle surveille, en effet, 1,400 chaudières, soit 70 0/0 environ des appareils que possède la Suisse.

Il n'existe également qu'une Association en Autriche; fondée en 1872, elle a son siège à Vienne et surveille environ 4,400 chaudières.

En Belgique, une Association fondée en 1872 a son siège à Bruxelles et exerce son contrôle sur près de 2,000 chaudières.

La première Association française fut fondée en 1867 à Mulhouse; aujourd'hui il en existe huit, surveillant 3,300 chaudières environ.

Ce sont: l'Association alsacienne, à Mulhouse, fondée en 1867, — du Nord de la France, à Lille, fondée en 1873; — celle de la Somme, de l'Aisne et de l'Oise, à Amiens, fondée en 1874; — l'Association normande, à Rouen, fondée en 1874; — l'Association parisienne, à Paris, fondée en 1875; — l'Association lyonnaise, à Lyon, fondée en 1876; — celle de l'Ouest, à Nantes, fondée en 1878; — celle du Sud-Ouest, à Bordeaux, fondée en 1879.

Après ce rapide exposé historique, nous dirons quelques mots sur le fonctionnement des Associations françaises, qui reposent toutes sur le même principe et qui ont toutes des statuts à peu près semblables.

Ces Associations, ainsi que leur nom l'indique, ont été formées par des industriels qui se sont groupés par régions et qui, moyennant une cotisation proportionnée au nombre de leurs générateurs, entretiennent un personnel d'ingénieurs et d'inspecteurs, qui sont chargés de la surveillance de leurs appareils à vapeur.

Les Associations ont donc pour but de prévenir les accidents de chaudières et de mettre leurs membres à même de réaliser des économies dans la production et dans l'emploi de la vapeur.

Pour atteindre ces résultats, les Associations divisent leurs travaux en deux services: le service ordinaire, que j'appellerai de sécurité, et le service extraordinaire.

Le service ordinaire comprend les visites faites aux chaudières et qui sont de deux natures:

Les visites extérieures sont faites pendant la marche; elles consistent dans une inspection générale de la chaudière, de ses appareils et de la façon dont elle est conduite.

Dans cette inspection, l'ingénieur examine l'état des appareils de sûreté, la conduite du feu, donne aux chauffeurs les conseils qui lui paraissent nécessaires et se met à la disposition du propriétaire pour tous les renseignements qui peuvent lui être utiles.

Les visites intérieures sont faites, sur la demande des industriels, quand leurs chaudières sont arrêtées et nettoyées, et constituent la partie la plus importante du service des Associations au point de vue de la sécurité.

Une chaudière, si bien entretenue qu'elle soit, est soumise à une série de détériorations, telles que corrosions intérieures et extérieures, fentes, cassures, soufflures, etc... Or ces défauts deviennent rapidement dangereux et occasionnent les plus graves accidents, ainsi que le démontrent les statistiques, qui prouvent que 70 0/0 des explosions sont produites par des défauts dans les tôles.

Il faut donc découvrir ces défauts avant qu'ils soient devenus dangereux, et pour y arriver, il n'y a qu'un moyen, c'est la visite faite par des hommes compétents, qui font de cette étude leur métier habituel et qui y acquièrent par conséquent une grande expérience.

Les services importants rendus par ces visites sont d'ailleurs bien évidemment démontrés, puisque les statistiques prouvent que le nombre des explosions parmi les chaudières surveillées par des Associations a diminué dans la proportion de 60 à 70 0/0.

L'Administration a également été frappée de ces conséquences et le nouveau décret sur les appareils à vapeur contient un article 36, qui rend obligatoires « des visites complètes tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, faites à des intervalles rapprochés. »

Les industriels, vu cette obligation, auront un grand intérêt à s'adresser aux Associations, qui sont à leur disposition pour faire les visites de leurs chaudières le jour qui leur convient le mieux pour les nécessités du travail de leur usine.

Les propriétaires d'appareils à vapeur trouveront encore un avantage précieux à faire partie des Associations existantes et à en fonder dans les centres industriels qui n'en possèdent pas encore.

En effet, le décret du 30 avril 1880, après avoir énuméré, à l'article 3, un certain nombre de cas dans lesquels le renouvellement de l'épreuve des chaudières pourra être exigé, ajoute:

« En particulier, si l'épreuve exige la démolition du massif du fourneau, ou l'enlèvement de l'enveloppe de la chaudière, cette épreuve pourra ne point être exigée, lorsque des renseignements authentiques sur l'époque et les résultats de la dernière visite intérieure et extérieure constitueront une présomption suffisante en faveur du bon état de la chaudière. Pourront être notamment considérés comme renseignements probants, les certificats délivrés aux membres des Associations de propriétaires d'appareils à vapeur par celles de ces Associations que le ministre aura désignées. »

En outre, pour bien préciser l'esprit dans lequel a été rédigé le décret et pour montrer clairement l'importance que l'administration attache aux services rendus par les Associations, le ministre dit dans sa circulaire aux préfets en date du 21 juillet 1880:

« Dans des régions où se trouveraient des Associations, présentant toute garantie, l'attention des ingénieurs devra naturellement se porter sur les appareils non surveillés officieusement. »

Il n'est donc pas douteux que les industriels, comprenant les bénéfices certains qu'ils peuvent retirer, à tous les points de vue, des Associations, ces institutions d'intérêt général, ne tarderont pas, tous, à en faire partie.

Le service extraordinaire comprend tous les travaux dont peuvent être chargés les ingénieurs des Associations tels que: Essais de rendement de chaudières, essais de machines, projets d'installation, etc... en un mot tout ce qui se rapporte à la production et à l'emploi de la vapeur.

Sans insister longuement sur ces travaux, il est bien évident, et l'expérience prouve chaque jour qu'ils peuvent être pour les industriels la cause d'économies plus ou moins importantes.

En outre, toutes les Associations publient chaque année des Bulletins renfermant le compte rendu de l'exercice précédent et tous les renseignements pouvant être utiles à leurs membres.

(1) VII^e série, tome XVII, page 537.

Enfin, tous les ans, les ingénieurs en chef des Associations françaises et belges se réunissent en Congrès, discutent toutes les questions intéressantes, qu'ils ont été à même d'étudier ou de rencontrer, et un compte rendu de ces congrès est adressé à tous les membres des Associations.

Nous arrêtons là cet exposé rapide du but et du fonctionnement des Associations et nous serons heureux si nous avons pu démontrer aux lecteurs du *Génie Civil* leur utilité et les services importants qu'elles rendent chaque jour aux industriels et qui deviendront plus nombreux encore par suite de l'application du nouveau décret sur les appareils à vapeur.

Par arrêté ministériel du 9 décembre 1880, l'Association parisienne des propriétaires d'appareils à vapeur a été reconnue comme pouvant faire profiter ses membres des facilités prévues par le décret du 30 avril 1880.

Pareille notification sera prochainement faite aux autres Associations françaises.

LE CINQUANTENAIRE

DE L'ASSOCIATION POLYTECHNIQUE

Le 3 novembre 1879, l'École Centrale a célébré le cinquantième anniversaire de sa fondation. Il y a quelques jours, le 12 décembre, c'était le tour de l'Association Polytechnique, société fondée en 1830 par d'anciens élèves de l'École Polytechnique « pour répandre dans les classes laborieuses les éléments des sciences positives, surtout dans leur partie applicable ».

Selon une heureuse expression, ces deux fêtes ont été « *des noces d'or* », celles de l'intelligence et du travail. Et celles-là ne se célèbrent pas une fois seulement ; elles se renouvellent, et plusieurs de ceux qui ont été témoins de ces cinquantenaires, le seront des centenaires.

A l'occasion de la cinquantaine de l'Association Polytechnique, la vieille Sorbonne de Richelieu — la nouvelle n'a encore qu'une pierre, que nous avons vu poser en grande cérémonie il y a vingt-cinq ans, et qui doit bien s'ennuyer toute seule, en attendant les autres — la vieille Sorbonne était en fête. Bien a pris au grand amphithéâtre, peu digne d'une telle solennité et de la ville de Paris, d'avoir été depuis longtemps consolidé par des barres de fer transversales, qui en soutiennent les murs, mais ne contribuent pas à son ornement. Sans cette utile précaution, il aurait pu crouler sous le tonnerre des applaudissements qu'ont soulevés la voix puissante de M. Gambetta, l'éloquence nerveuse de M. Laurent-Pichat, sénateur, président de l'Association, et l'intéressant historique présenté par un des vice-présidents, M. Hudelo, ingénieur civil, répétiteur à l'École Centrale.

Ces applaudissements doivent avoir leur écho ici, non pas seulement parce que les deux Sociétés de l'Association Polytechnique et du *Génie Civil* font très bon ménage, quoique dans le même local, mais parce qu'il y a entre elles d'autres traits d'union plus importants, notamment la similitude de buts, sinon de moyens d'action.

« Heureuses, a-t-on dit, les Sociétés qui n'ont pas d'histoire. » C'est un bonheur dont il ne faut pas abuser, non plus que des autres bonheurs. Ainsi a fait l'Association Polytechnique. Elle a une histoire, même assez incidentée, et n'en est pas moins heureuse. Née au lendemain de la révolution de 1830, qui imprima aux esprits, et à toutes les manifestations de la pensée, une vive et féconde impulsion, elle eut pour parrains : MM. le duc de Choiseul, pair de France et ancien ingénieur-géographe, président ; V. de Tracy, député et ancien officier d'artillerie ; Auguste Comte, répétiteur à l'École Polytechnique, le célèbre auteur de la *Philosophie positive* ; Larabit, député et capitaine du génie ; Vauvilliers, Thurninger, Menjaud, Gondinet, Perdonnet et Meissas. Sous le souffle ardent des passions généreuses de 1830, en même temps qu'elle prêtait au saint-simonisme ses plus illustres adeptes, l'École savante donnait aux classes laborieuses des professeurs dévoués et désintéressés « volontaires de l'enseignement populaire », selon l'expression de M. J. Ferry, qui voulurent partager avec elles les trésors de leur science. La générosité est facile aux riches. Ainsi fut fondée « la Sorbonne des ouvriers ».

Il y a deux sortes d'éducation : la première, celle de l'école, puis du collège, avec plus ou moins d'obéissance, est reçue à un âge où l'on n'en comprend pas toujours le prix. La seconde est toute volontaire. Recherchée librement, avidement par des adultes, des hommes faits, qui après une journée de travail, prennent sur leur repos le temps de l'étude, elle complète la première, et souvent la supplée. Si Stephenson, ouvrier mineur comme son père, n'avait pas appris à lire à dix-huit ans, s'il n'avait pas passé une partie de ses nuits à raccommoder les chaussures de ses compagnons pour se procurer les

livres et les instruments nécessaires à son instruction, la première locomotive n'aurait pas fonctionné en 1814 dans une mine du Northumberland.

Si Bernard Palissy, ouvrier potier, n'avait pas acquis assez tard, au prix des plus dures privations, avec ses dents, comme il disait, les connaissances qui lui manquaient, il aurait passé sa vie à cuire des briques et des pots vulgaires, au lieu de devenir un artiste de génie, et de plus un ingénieur, un chimiste et un physicien. — Il peut même être compté parmi les précurseurs de l'Association Polytechnique, pour avoir ouvert à Paris en 1573 et continué pendant 10 ans un cours gratuit sur les pierres, les métaux, les fontaines, etc. — Et Franklin, et Jacquard, et tant d'autres ouvriers de génie ou de talent, quel profit n'auraient-ils pas retiré de cours gratuits tels que ceux de l'Association ? Assurément l'instruction et l'étude ne donnent point le génie ; mais elles peuvent le révéler et le développer. A part le génie, qui est rare, combien de talents peut-être, s'ignorant eux-mêmes ou étouffés par l'ignorance, ont été perdus pour la société, semblables à de riches mines qui resteraient improductives, faute d'être exploitées ! En versant à pleines mains le bienfait de l'enseignement populaire, l'Association Polytechnique a accru le capital intellectuel de la France, elle a élevé le niveau moyen des esprits, et par suite des cœurs.

A son début, elle rencontra sur sa route un danger. Les fiévreuses émotions du dehors eurent leur contre-coup dans son sein ; deux chaires furent transformées en tribunes politiques ; l'existence de la Société fut un moment compromise. Il est bon, il est nécessaire qu'il y ait ça et là, et surtout dans l'école, des terrains neutres, réservés à la science. Ainsi dans certains parages dangereux de Paris, des refuges offrent aux passants un abri momentané. D'ailleurs, en laissant la politique à la porte des salles des cours, maîtres et disciples sont bien sûrs de l'y retrouver à la sortie.

Ce danger conjuré, commença pour l'Association une ère de prospérité croissante. Mais il est parfois plus difficile de supporter la bonne fortune que la mauvaise. Une crise éclata en 1848. Provoquée par quelques dissentiments intérieurs, elle amena une scission, et la fondation d'une Société rivale, mais amie, celle de l'Association Philotechnique. Comment pourrait-on ne pas s'entendre, quand on a une passion commune, celle de faire le bien, et, ce qui ne contribue pas moins à l'union, un ennemi commun ? Ici, l'ennemi c'est l'ignorance.

Neuf ans plus tard, troisième et cruelle épreuve : un incendie détruisit la bibliothèque, le matériel, les collections, les archives de l'Association Polytechnique. La perte était immense, mais les pertes matérielles sont réparables. Notre pays l'a prouvé, et l'Association également.

Depuis qu'elle a payé — trop largement — son tribut ou sa rançon au mauvais sort, la Société n'a fait que croître et multiplier. Elle compte aujourd'hui — rien de plus éloquent que ces chiffres — « 22 centres d'enseignement dans Paris, près de 400 professeurs, et des élèves par dizaines de milliers » (1).

Malgré leur dévouement, les anciens élèves de l'École Polytechnique n'auraient pu suffire à la tâche. Dès 1834, ils avaient accepté la collaboration de deux anciens élèves de l'École Centrale, MM. Thomas et Bineau, comme professeurs de physique et de chimie ; depuis lors, notre École Polytechnique de l'industrie a pris une part de plus en plus considérable à l'œuvre commune. Les 400 professeurs volontaires ne se recrutent pas seulement dans les deux Écoles. On compte parmi eux des avocats, des médecins, des universitaires, apportant tous leur contingent de savoir et de bonne volonté, pratiquant la vraie fraternité, celle qui est inscrite dans les cœurs. C'est l'armée, la ligue du bien public.

Une armée se personnifie dans son général en chef. L'Association Polytechnique a vu successivement à sa tête : le duc de Choiseul, Victor de Tracy, le savant mathématicien Bourdon ; Perdonnet, « le vaillant ouvrier de la première heure, qui fut trente-sept ans l'âme de la Société » ; l'illustre Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, M. J.-B. Dumas, auquel est due la reconnaissance d'utilité publique et la création du premier capital. La présidence est aujourd'hui dans les mains de M. Laurent-Pichat, élu en 1878. Il ne m'appartient pas de le louer, non plus que ses collègues. Mais comme on peut tout dire en latin, je laisse ce soin à Tacite, qui a dit d'une autre armée, avec son énergique concision : « *Nec milites ducis, nec ducem militum penituit.* »

En résumé, la fête cinquantenaire est un beau jour pour l'Association Polytechnique. Elle a été à la peine, il est juste qu'elle soit à la gloire. Elle, qui fait chaque année une distribution de prix, présidée par le Ministre de l'Instruction publique, elle a reçu des mains de M. Gambetta, aux acclamations de l'assistance, répercutées par les échos de la presse, le grand prix, celui de la reconnaissance publique. C'est un beau cadeau de *noces d'or*.

E. TALBERT,
Proviseur honoraire.

(1) Discours de M. Hudelo, prononcé au cinquantenaire.

CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS

M. le directeur avait convié, dimanche dernier, 26 décembre, un certain nombre de professeurs, de savants et d'ingénieurs, pour assister à la cérémonie d'inauguration de la statue du physicien français Denis Papin.

M. le Ministre de l'Agriculture et du commerce avait bien voulu assister à cette cérémonie, où il s'agissait de rendre hommage non seulement à un savant, mais aussi à une vraie gloire nationale.

La statue est placée dans la grande salle des machines en mouvement, ce magnifique reste de la chapelle de l'abbaye de Saint-Martin transformé aujourd'hui en vrai temple de la machine à vapeur avec Denis Papin pour patron.

Après des chœurs d'ouverture, chantés avec un ensemble remarquable par l'orchestre des Enfants de Lutèce, on a découvert, aux applaudissements de l'assistance, la statue de Papin, original en plâtre de l'œuvre de M. Millet, dont la reproduction en marbre a été inaugurée, il y a quelques mois, à Blois, ville natale de Papin. Il est représenté pensif et mélancolique, étendant la main sur son premier appareil à vapeur muni de sa soupape, qui fut toute la pensée de son existence et causa tant d'amertume à sa vie.

M. Dide, pasteur protestant, a pris le premier la parole, et dans une allocution chaude, entraînante, a montré dans Papin non seulement l'homme de science, mais aussi l'homme de conscience et de caractère, qui fut toute sa vie persécuté et malheureux et n'obtint qu'après des siècles la part de gloire à laquelle il avait droit.

M. de Comberousse, professeur à l'École centrale et président pour cette année de l'Association amicale des anciens élèves de cette école, avait accepté la tâche de retracer l'histoire et la suite des découvertes scientifiques de Papin. Il nous montre que, comme presque tous les inventeurs de génie, il avait une idée première autour de laquelle devaient s'assembler et pivoter toutes ses inventions ultérieures. Pour lui, cette idée était celle de la découverte du vide, qui occupait alors tous les esprits, et de la force que la pression atmosphérique mettait à la disposition de l'homme.

La chaudière autoclave et la soupape de sûreté sont les inventions auxquelles s'attache surtout le nom de Papin ; mais outre cette découverte, il avait encore imaginé le moyen de transporter au loin la force des cours d'eau, en se servant de la pression atmosphérique dans une longueur de tuyaux où l'on devait faire le vide. C'était un vrai chemin de fer atmosphérique. Les moyens de construction dont il disposait étaient trop imparfaits pour que l'appareil qu'il fit construire pût fonctionner. M. de Comberousse revendique hautement pour ce Français, en dépit des prétentions de nos voisins d'outre-Manche, l'honneur d'avoir le premier, non seulement pressenti, mais expérimenté avant Newcomen et Severing la machine à vapeur.

Les dates sont très rapprochées certainement, mais des lettres et mémoires du temps permettent d'établir nettement la priorité. On a dit que Papin, à l'encontre des inventeurs anglais, n'avait eu que l'idée sans avoir su la réaliser. C'est une erreur que démontrent des lettres de l'époque.

Il faut ajouter à l'honneur de Papin qu'il fut, dès son arrivée à Londres, membre de l'Académie royale ; qu'il fut l'ami de Leibnitz et que l'Académie des sciences de Paris en fit un de ses membres correspondants. Ce fut un travailleur infatigable qui, dans une vie tourmentée et souvent précaire, ne connut jamais le découragement ni l'ennui, et s'il lui avait été donné de vivre paisiblement dans son pays natal, heureux et considéré, nous ne pouvons dire ce que nous eût donné plus tôt son génie large et fécond.

F. M. SUPPLISSON, ingénieur civil.

* *

LE CORDIGÈNE

Un chimiste hongrois, M. Kordig, vient de faire à Paris, dans une soirée au Conservatoire des arts et métiers et devant une réunion de savants, des expériences fort curieuses sur un liquide inflammable auquel il a donné le nom de *Cordigène*.

C'est une sorte d'huile très légère, très volatile, incolore, sans odeur appréciable ; elle bout à 35° ou 36°. Ce liquide a la propriété de brûler sans échauffer les corps sur lesquels il est étendu, ou plutôt il émet des vapeurs qui s'enflamment au fur et à mesure de leur production. M. Kordig déclare que son huile est un mélange de différentes substances ; il est probable que c'est un extrait de naphthes dont l'odeur est masquée par des essences végétales.

M. Kordig prend un bidon de 5 à 6 litres et le vide sur le parquet ; le cordigène brûle en produisant un tourbillon de flammes ; lorsque tout le liquide est consumé, on constate que le parquet n'a pas été endommagé. L'inventeur a donné à cette expérience une forme assez fantastique ; il trace sur le plancher un cercle de feu et se place au milieu de manière à être environné par les flammes sans en souffrir.

Il imprègne de liquide ses habits et y met le feu ; l'étoffe n'est pas attaquée. Il répand sur son chapeau une fiole de son huile et,

après l'avoir enflammée, il se couvre avec cette coiffure incandescente, il se promène comme une torchère vivante au milieu de la salle.

On conçoit qu'il est facile d'étendre cette expérience à toutes les étoffes : M. Kordig prend des morceaux de soie de la nuance la plus délicate et, après les avoir soumis à l'épreuve, il fait voir que la couleur n'a subi aucune altération.

Une des parties les plus concluantes de sa démonstration est celle où il vide dans la main des spectateurs des flacons de son liquide enflammé. Le cordigène brûle jusqu'à la dernière goutte sans que les expérimentateurs soient incommodés. Des dames ont voulu vérifier ce résultat et elles ont pu littéralement jouer avec le feu. Elles ont également imbibé leurs mouchoirs sans que ces fragiles tissus fussent endommagés par la flamme.

M. Kordig ne s'est pas borné à ces expériences intéressantes, il a cherché l'utilisation pratique de son invention. Il emploie son liquide comme huile d'éclairage.

On peut se servir d'une lampe à pétrole ordinaire ; il n'y a pas besoin de mèche ; un simple fil d'acier double suffit. La flamme est très éclairante ; elle est plus belle que celle du pétrole, quand même il n'y aurait pas de verre à la lampe. Le métal qui entoure la flamme s'échauffe très peu et on peut, avec la main nue, éteindre la lampe qui a brûlé plusieurs heures. M. Kordig a construit une petite lampe d'un prix minime, qui brûle pendant dix jours de suite à raison de cinq heures par jour et avec une dépense évaluée à 0 fr. 25 c. Le liquide est d'ailleurs très économique ; il reviendra environ à 0 fr. 80 c. la livre.

Un fait important à noter, c'est que la lampe s'éteint spontanément lorsqu'on la laisse tomber ; il y a en quelque sorte rupture entre le liquide et les gaz incandescents. L'inventeur jette des lampes allumées sur des tapis, des bottes de foin, de la ouate, et aussitôt la flamme s'éteint.

Voilà en quelques mots l'exposé des premiers phénomènes obtenus par M. Kordig et qui sont assez intéressants pour attirer l'attention de tous les savants sur ce nouveau produit.

E. CHESNEL.

INFORMATIONS

La Compagnie de Fives-Lille nous adresse, à la dernière heure, une rectification au sujet de l'article « Concours pour un pont sur le Douro », inséré dans notre dernier numéro.

Cette rectification porte tant sur le croquis de leur projet que sur l'appréciation qu'en avait faite notre correspondant de Lisbonne.

Nous regrettons que le temps nous manque cette fois pour faire paraître le croquis rectificatif, dont la vue seule fait tomber la critique de lourdeur de l'ensemble et l'appréciation du travail du pont, qui se présentera comme celui d'un support polygonal bandé à la façon d'un arc entre les deux culées assises sur le roc et non comme une poutre armée de 48 mètres de hauteur, ainsi qu'elle a été à tort décrite et représentée dans le numéro précédent.

Le numéro du 15 janvier contiendra, du reste, la lettre que nous adresse la Compagnie de Fives-Lille.

* *

DÉMOLITION D'UN HAUT-FOURNEAU A L'AIDE DE LA DYNAMITE

Le directeur des hauts-fourneaux de Frouard, de la Société de Montataire, ayant à reconstruire un haut-fourneau, s'est trouvé arrêté dans la démolition de l'ancien par un énorme bloc de fonte de plus de 3 mètres de diamètre et autant de hauteur, cubant environ 30 mètres cubes. La partie supérieure, sur une épaisseur de 1^m, 20, était en fonte blanche à gros grains, le restant était en fonte assez grise, mêlée de trace de brique réfractaire. M. Beaulieu, directeur de l'usine, ayant reconnu que tous les moyens de rupture habituellement employés seraient inefficaces, eut recours à la dynamite.

L'opération a été conduite avec un plein succès par M. Streito, employé de la Société générale pour la fabrication de la dynamite. Un premier trou de mine, de 1 mètre de profondeur, dirigé vers le centre du bloc, a été chargé de 7 à 800 grammes de dynamite. Le bloc a été ainsi du premier coup divisé en trois parties. La suite des opérations a eu lieu dans des conditions analogues et la masse a été entièrement divisée en fragments maniables. Le travail s'est effectué ainsi dans l'usine et au milieu des ouvriers, sans difficultés et sans accidents.

Aucune projection ne s'est produite. Il est vrai que toutes les précautions avaient été prises pour en prévenir les effets.

Il a été consommé environ 10 kilogr. de dynamite et l'on s'est servi principalement du nouvel explosif dynamite-gomme, ou gélatine explosive, dont on connaît la grande puissance. Néanmoins, cette matière n'a pas été employée seule, par la raison suivante : comme elle est assez rebelle à la détonation, il arrive souvent que, dans un trou de mine chargé de plusieurs cartouches, une partie ne fait pas explosion et quelquefois brûle simplement au fond du trou. Pour

éviter cet inconvénient, il est prudent d'intercaler de la dynamite ordinaire après deux ou trois cartouches de gélatine : on est ainsi assuré de l'explosion complète de toute la charge, et dans une matière aussi résistante qu'un bloc de fonte, on obtient un effet qui est d'environ 50 0/0 supérieur à celui de la dynamite ordinaire.

Il peut paraître singulier qu'une force énorme puisse s'appliquer sur des matières aussi dures que le fer sans déterminer de violentes projections ; c'est cependant ce qu'on peut observer quand l'opération est conduite par un praticien expérimenté et que les charges sont proportionnelles à la résistance. L'année passée, le même mineur eut à abattre, avec la dynamite, les énormes piliers du palais des Beaux-Arts, au Champ-de-Mars, dont la démolition par main d'homme eût entraîné des frais considérables avec une grande perte de temps. Un pilier de 9 mètres carrés de section fut coupé avec une seule charge de dynamite sans qu'aucune projection atteignît les murs des bâtiments de la Ville de Paris, qui étaient à 20 mètres à peine de distance ; 800 mètres cubes de maçonnerie furent ainsi démolis d'un seul coup.

CORRESPONDANCE

Nice. — Notre correspondant nous envoie les détails les plus intéressants et que le défaut d'espace nous oblige malheureusement à abrégé cette fois, sur l'importante station agronomique récemment créée à Nice.

Grâce à l'énergique persistance de M. Laugier, avec l'appui du directeur de l'Agriculture et du député, maire de Nice, la Chambre des

députés a voté le 17 juillet dernier, un crédit de 24,000 francs. Un terrain de 700 mètres situé au centre de la ville a été cédé par elle et, avec des allocations consenties par moitié par l'Etat et le département des Alpes-Maritimes, les bâtiments de cette station agronomique vont pouvoir s'élever. Nous aurons certainement à revenir en détail sur cette installation et sur toutes les importantes questions qui s'y rattachent.

* * *

On sait que l'Etat fait entreprendre à ses frais des travaux de traitement des plants de vignes phylloxérées dans le département des Alpes-Maritimes.

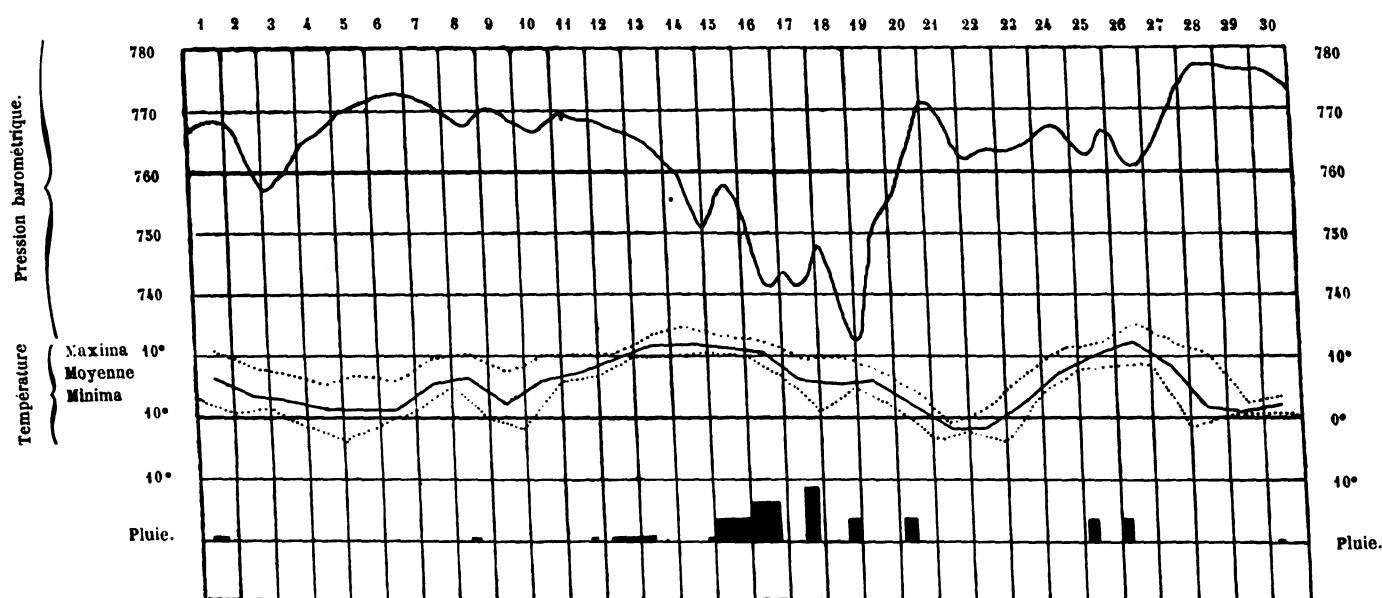
Jusqu'ici, plus de 85 hectares ont été traités de février à octobre 1880 ; les résultats paraissent aussi satisfaisants que possible au point de vue insecticide, ainsi que le constatent les rapports : 1° de M. Gastine, délégué régional ; 2° des délégués envoyés en mission dans les Alpes-Maritimes par le Gouvernement Italien qui attache une grande importance à la destruction de l'insecte et à l'arrêt de l'invasion à cause du voisinage immédiat des vignes encore indemnes de la Ligurie.

D'autre part, sur un grand nombre de points, la végétation des ceps traités est en reprise marquée, et la plupart des propriétaires ont déclaré être très satisfaits et demandé la continuation du traitement qui sera probablement accordée : trois années consécutives en effet sont nécessaires pour régénérer en entier des vignes affectées.

M. Laugier, délégué du Ministère a suivi tous ces traitements par le sulfure de carbone et le sulfocarbonate de potasse, avec le concours de M. Pot, directeur de l'usine à gaz de Nice, et il a dressé les plans parcellaires de tous les terrains soumis à l'expérience.

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

NOVEMBRE 1880.



Le diagramme ci-dessus représente la marche, pendant le mois de novembre 1880 des principaux éléments météorologiques, pression barométrique, température et pluie, d'après les documents réunis par le Bureau central météorologique de France.

Les variations du baromètre sont représentées à une échelle de 8 millimètres pour un centimètre. Afin de rendre la courbe indépendante de l'altitude du baromètre, les pressions ont été réduites au niveau de la mer, par l'addition d'un terme qui, pour la station, varie entre 4^{mm}3 et 4^{mm}9.

La température est représentée au moyen de trois lignes qui donnent respectivement les températures maxima, moyenne et minima de chaque jour. Ce procédé de représentation paraît plus clair que l'emploi d'une courbe unique qui suivrait les variations horaires du thermomètre.

Enfin la hauteur de pluie est indiquée par une teinte noire placée en bas du diagramme, à l'endroit qui correspond à l'heure de la chute de pluie. Ainsi le 15 novembre, la teinte occupe une hauteur d'environ 4^{mm}, sur toute l'étendue de la journée ; cela signifie qu'il a plu de temps en temps pendant toute la durée des vingt-quatre heures et que la hauteur totale de la couche d'eau a atteint 4^{mm}.

On voit au contraire que la pluie du 16 est tombée le matin et dans l'après-midi, et s'est arrêtée le soir.

La pression, très élevée au commencement et à la fin du mois, a

subi du 12 au 19 une grande baisse, remarquable non seulement par la pression atteinte (732^{mm} dans la nuit du 18 au 19), mais surtout par la manière dont cette baisse s'est produite en trois étapes successives, séparées chacune par une montée.

La température, malgré quelques jours froids, s'est élevée fréquemment bien au-dessus de sa valeur normale pour le mois de novembre, notamment les 13, 14, 15, 16, 25 et 26. Le thermomètre est descendu dix fois au-dessous de zéro pendant la nuit ; mais il ne s'est maintenu constamment au-dessous de zéro que dans une seule journée, celle du 21.

On a observé de la pluie pendant 14 jours, dont 7 seulement ont fourni une quantité d'eau notable, supérieure à 1^{mm}. La hauteur de la couche d'eau qui est tombée pendant tout le mois n'est que de 37^{mm}. C'est à peu près la hauteur normale à Paris pour le mois de novembre.

Enfin le vent n'a acquis une certaine violence qu'à quatre reprises différentes : le 4, dans la nuit du 14 au 15, dans la journée du 16, et dans la nuit du 18 au 19. Ces trois derniers cas coïncident précisément avec les trois baisses du baromètre que nous avons signalées précédemment ; et c'est au moment même de la plus grande baisse, celle du 18 au 19, qu'a soufflé la tempête qui a occasionné tant de dégâts à Paris.

CHRONIQUE

Le chemin de fer électrique d'Edison, considéré au point de vue de l'économie.

— Les avantages résultant de l'emploi de l'électricité pour la traction sur les chemins de fer sont nombreux. L'économie en est un de première importance. Les machines électriques de M. Edison de l'ancien type convertiront 90,7 0/0 du travail développé en énergie électrique, le reste étant perdu en frottements et produisant quoique en quantité inappréciable des courants locaux.

Dans le type perfectionné la perte due aux frottements sera considérablement réduite, la commande se faisant directement du moteur à la machine électrique et les deux machines étant fixées sur le même bâti de fonte.

La machine électrique construite pour les usages des chemins de fer sera capable de convertir une puissance mécanique de 120 chevaux en énergie électrique sans chauffer la machine d'une manière appréciable, la résistance intérieure étant seulement de 1/30 de la résistance totale. L'énergie utilisable est par suite égale à 29 fois celle qui est perdue dans la machine.

On sait que dans le cas d'un moteur actionné par l'électricité, on peut retrouver en travail 90 0/0 de l'énergie électrique employée à le conduire. Dans un chemin de fer, eu égard aux conditions de variation de vitesse 80 0/0 sera une belle moyenne.

Si la première transformation du travail moteur par la machine électrique est supposée de 90 0/0, les 29/30 ou 87 0/0 sont utilisables sur les conducteurs et les 0,80 de ce dernier rendement, correspondant en dernière analyse à 69,6 0/0 de l'énergie totale dépensée sont rendus en travail disponible sur la locomotive électrique.

Qu'on admette ensuite que par un temps humide et brumeux la perte par les rails conducteurs réduise le rendement à 50 0/0, c'est-à-dire la moitié de la puissance d'origine. Comme la machine à grande vitesse de Porter-Allen donne un travail de un cheval indiqué pour 1 kil. 130 de charbon brûlé, c'est donc 2 kil. 260 de charbon qui seront nécessaires pour un travail d'un cheval dans la locomotive électrique, quand la voie est dans de mauvaises conditions et que la locomotive travaille à son désavantage.

Des expériences faites avec soin donnent une moyenne de 2 kil. 720 de charbon par cheval indiqué pour les meilleures locomotives à vapeur, conduites par un homme exercé et en apportant une grande attention au feu et à la marche de la machine. Comparant alors la locomotive électrique dans des conditions défavorables à la locomotive à vapeur travaillant dans les conditions les plus favorables, la consommation de charbon n'est que des cinq sixièmes pour la première.

La locomotive à vapeur dépense 16 0/0 de la puissance développée en frottements dans son mécanisme compliqué, tandis que la locomotive électrique avec son peu d'organes, sa simplicité de disposition, ne présentera de ce chef qu'une perte de 6 0/0, soit donc un gain de 10 0/0 à son avantage.

Le charbon consommé par travail d'un cheval employé effectivement à la remorque du train, sera donc d'un côté 2 kil. 400, de l'autre 3 kil. 234, soit 25 0/0 de bénéfice en faveur de la locomotive électrique. C'est un fait reconnu que la quantité de charbon enlevée par le vent dans les locomotives qui brûlent de l'anthracite est souvent de 20 0/0 de la dépense totale et que dans celles qui brûlent des matières bitumineuses, il n'y a jamais une perte de moins de 5 0/0 en hydro-carbones non brûlés et en escarbilles.

Les ingénieurs des chemins de fer admettent aussi que par suite de négligence dans la conduite du feu et la marche, la consommation du combustible s'augmente de 25 à 50 0/0 sur celle d'une marche d'expérience. Admettant une moyenne minima de 25 0/0 pour toutes ces causes d'augmentation, le charbon dépensé par cheval effectif sera dans le rapport de 2 kil. 400 à 4 kil. 043 soit de 40,4 0/0 en faveur de la locomotive électrique.

(Extrait du *Van Nostrand's Engineering Magazine*, décembre 1880.)

Distributions d'eau. — On vient d'appliquer avec plein succès dans quelques-unes de nos villes les plus grandes et les plus importantes, un système qui permet de mesurer les pertes d'eau se produisant dans une distribution de ville, par suite de fuites dans les tuyaux ou de joints mal faits, et de les enregistrer en diagrammes continus sur un compteur

automatique. Ce système a été imaginé par M. Deacon ingénieur civil, ingénieur des eaux de Liverpool. Nous sommes heureux de pouvoir dire qu'à la dernière exposition de la Société philosophique, tenue à Glasgow, où le système fonctionne depuis quelque temps, la plus haute récompense fut décernée à la *Compagnie du Compteur d'eau perdue* de Liverpool, pour le mérite de son système et ses résultats très-satisfaisants. A Liverpool, où le système est employé depuis plus de sept ans, non seulement la Ville a réalisé, par suite de son adoption, une économie annuelle de plus de 57,000 livres, mais aussi les habitants ont eu plus d'eau à leur disposition, et pendant les cinq dernières années ont pu jouir des avantages d'une distribution d'eau constante. Les rapports officiels montrent que pendant cette période une économie de plus de la moitié de l'eau distribuée auparavant, a été réalisée par l'indication automatique des fuites dans les différents districts et par les moyens certains d'en retrouver les origines, que donne le système. Nous nous proposons de donner très-prochainement les dessins et la description de ce système avec ses derniers développements et les appareils employés.

Sur les explosifs nitrilés, par M. G. NORDSTRÖM. — Cet intéressant travail contient d'abord un historique des explosifs à base de nitroglycérine, et examine ensuite successivement : leur mode de conservation ; — leur réchauffage ; — le mode de chargement des trous, — et les résultats pratiques de l'exploitation de ces diverses matières : 1° à ciel ouvert ; — 2° dans les tunnels ; — 3° dans les mines ; a) gradins, b) puits, c) galeries.

Ce beau travail est accompagné de 40 tableaux statistiques, d'une planche et de 3 graphiques. Nous devons nous borner ici à une rapide analyse des résultats principaux.

Les explosifs examinés (le plus souvent en comparaison avec la poudre de mine) sont : la *nitroglycérine pure* ; — l'*extra-dynamite* (1) ; — la *poudre ammoniacale Norrbom-Ohlsson*, — des produits divers successivement proposés sous les noms de *sébastine*, *vigorite*, *séranine* et *pétralite*, — la *dynamite ordinaire* (à 75 0/0 de nitroglycérine).

L'*extra-dynamite* contient :

Nitrate d'ammoniaque, 40 à 45 ;
Nitroglycérine, 50 à 55 ;
Camphre, 1 à 2 ;
Pyroxile, 2 à 4.

La *poudre ammoniacale* a pour ingrédient principal le nitrate d'ammoniaque et contient en outre une certaine proportion de charbon de bois comme véhicule de la nitroglycérine.

Les autres explosifs sont également à base de nitroglycérine et de charbon.

Les précautions minutieuses indiquées pour la conservation de ces matières, et l'habitude acquise, les ont rendues au moins aussi inoffensives que la poudre ordinaire. — L'innocuité de la *poudre ammoniacale* est même à peu près absolue ; malgré son réchauffage qui s'effectue à la flamme d'une lampe ordinaire, elle ne donne lieu à aucun accident, et elle évite l'emploi de *capsules fulminantes*. On l'allume avec une amorce de poudre.

La *sébastine* (extra-ny-sébastine) et la *pétralite* s'allument directement par la fusée ; la nitroglycérine s'allume par une amorce de poudre, et la *dynamite* s'allumant parfaitement par une amorce de sébastine communiquant avec la fusée, on voit que l'emploi des amorces fulminantes tend à disparaître de plus en plus, ce qui contribue beaucoup à la sécurité des travaux.

Les expériences balistiques ont donné comme équivalents :

Dynamite, 1 ;
Pétralite, 1,1 ;
Sébastine, 1,3 ;
Extra-dynamite, 1,56 ;
Nitro-glycérine, 2,03 ;
Dans les mêmes conditions, la poudre ordinaire = 0,40.

Les expériences pratiques ont en outre établi l'équivalence presque absolue au point de vue économique de la dynamite, — de la sébastine, — de la pétrealite, — et de la poudre ammoniacale.

TRAVAIL A CIEL OUVERT. — Dans les travaux de chemin de fer, la consommation de dynamite a été de 0,176 à 0,232 par mètre cube de roche.

(1) Les fabriques de Christiania livrent deux produits tout à fait analogues, dits *gelée explosive* et *dynamite-gomme*, se comportant relativement à la dynamite dans des expériences au mortier : : 154 : 124 : 100.

Dans les travaux du port de Stockholm, cette dose n'a pas dépassé 0,117 à 0,137, là où il aurait fallu 0,450 de poudre.

On admet une moyenne de 0,195 ; quant à l'*extra-dynamite* il en faudrait environ 0,174.

TUNNELS. — L'avantage des produits nitrilés sur la vieille poudre de mine croît en même temps que la section des travaux à effectuer ; négatif pour les travaux de section minimum comme le caniveau du tunnel, il devient très sérieux pour les grandes sections.

L'effet moyen de la nitro-glycérine = 3,7 fois celui de la poudre ; consommation par mètre cube : 0,374 contre 1,376.

Dans d'autres tunnels, on a employé la dynamite : il en a fallu de 0,549 à 1,268 par mètre cube de roche.

TRAVAIL DES MINES. — a) *Gradins.* — L'abatage moyen à la poudre était de 5' par kilogr.

Il est monté à 12,5 avec la nitro-glycérine.

Soit par m³ { poudre. 0,650
 { nitroglycérine. . . . 0,250

L'emploi de la nitroglycérine a diminué les frais de main-d'œuvre de 38 0/0.

Quant à la dynamite et aux produits équivalents, leur effet moyen a été d'environ 10' par kil.
Soit 0,350 par m³.

Elle a même, dans certains cas, été de 0,210 seulement, effet presque aussi bon que dans le travail à ciel ouvert.

Dans les gradins renversés de Dalkarlsberg et d'Ammeberg, la consommation n'a pas dépassé 0,197 ; à Falun, dans des défilages, 0,232.

b) *Puits.* — Leurs dimensions très variables (17 à 38 m²) correspondent à des effets utiles très différents.

La consommation moyenne de nitro-glycérine a varié de 0,244 à 0,550 ;
Celle de dynamite de 0,345 à 0,698 ;

Et dans des eurites très dures, avec section minimum, 0,586 à 1,218.

La main-d'œuvre de forage est d'autant plus économique que les sections sont plus grandes. En moyenne, il a fallu par m³ de 1^m,90 à 2^m,86 de trous de mines ; à Striberg (eurite et section minimum), de 2^m,58 à 5^m,83.

Un puits spécial très grand, celui de Ramsberg (38^m2), a fourni des expériences comparatives sur la dynamite et la sébastine. Cette dernière a donné un effet supérieur par mètre de forage, mais avec une charge moyenne plus forte.

c) *Galeries.* — Dans presque toutes les mines de Suède, leur dimension est constante (1^m,80 > 1^m,90) ce qui rend les divers résultats très aisément comparables.

En général, on a consommé de 3 à 4,5 kilogr. par mètre courant, les limites extrêmes étant 1,8 et 6,15.

Le forage a varié de 8,5 à 27 et même 40^m par mètre courant d'allongement, mais s'est le plus souvent tenu entre 15,5 et 24^m.

C'est dans les galeries de Norberg qu'ont été faites les expériences établissant l'équivalence de la dynamite et des produits analogues, équivalence qui se produit même pour la poudre commerciale par un avantage direct résultant de son innocuité.

Le résultat général, constaté par l'auteur, réside surtout dans une économie de main-d'œuvre (forage) d'environ 36 0/0. Bien que cet avantage soit au moins en partie compensé par le prix plus élevé des explosifs employés, il est néanmoins réel, et suffit à recommander un emploi toujours croissant des explosifs nitrilés, permettant, avec un personnel donné, d'arriver bien plus rapidement dans un temps donné.

CH. DELGOBE.

(Traduit du *Jernkontorets-Annal.*)

COMPTE RENDU DES SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séances des 6 et 13 décembre 1880.

Dans la séance du 6 décembre, l'Académie, après avoir entendu une communication de M. Tisserand sur le développement d'une fonction quelconque du rayon vecteur dans le mouvement elliptique, et la lecture d'une note de M. Lecoq de Boisbaudran, sur la réaction spectrale du chlore et du brome, a procédé par la voie du scrutin à la nomination d'un corres-

pondant pour la section de géométrie, en remplacement de M. Borchardt. Au premier tour de scrutin, M. Briorché ayant obtenu l'unanimité des suffrages, a été élu correspondant de l'Académie.

L'Académie passe ensuite à l'audition de différents mémoires ayant tous rapport à la question du phylloxera, et comme tels renvoyés à la commission spéciale nommée en vue de combattre les progrès effrayants et rapides de ce parasite de la vigne. Ce sont les mémoires de M. Catta sur l'action de l'eau dans les applications de sulfure de carbone aux vignes phylloxérées, dans lequel l'auteur est d'avis que le rétablissement des ceps malades s'est trouvé considérablement hâté par un arrosage pratiqué quelques jours après la dilacération des racines et leur aspergion par le sulfure de carbone, mais à la condition que le sulfure ne se trouve pas à l'état liquide sur un sol complètement détrempé par l'eau.

De M. de Laffite, sur l'essaimage du phylloxera en 1880, et enfin de M. Cornu sur le *Mildew* ou peronospora des vignes. Cette nouvelle maladie, introduite en Europe par l'importation des vignes américaines, commence à inquiéter les viticulteurs. Dans le midi de la France, à Banyuls principalement, la maladie est générale, le *Mildew* existe sur tous les ceps sans exception, et s'il n'est pas combattu énergiquement, il se répandra prochainement sur toute la France.

M. le Secrétaire perpétuel signale ensuite parmi les pièces imprimées de la correspondance :

La Géodésie, une lettre de M. Laussedat sur la méthode employée par d'Aubuisson, pour la mesure des bases géodésiques.

En physique, une nouvelle note de M. Angot sur le calcul des hauteurs au moyen des observations barométriques.

Dans cette note, M. Angot fait ressortir que ses tables sont d'un maniement bien plus simple que celles de M. Plantamour, et que, toutes choses égales d'ailleurs, l'écart d'une détermination isolée à la moyenne générale est environ trois fois plus grand avec ces dernières qu'avec les siennes.

Une note de M. André sur la distribution des températures dans les couches inférieures de l'atmosphère. Par une série d'observations faites à des hauteurs verticales plus ou moins éloignées les unes des autres, M. André démontre l'existence de différents courants d'airs, froids ou chauds, et cela à très peu de distance du sol.

Une note de M. Mercadier, présentée par M. Cornu, sur la Radiophonie. M. Mercadier appelle Radiophonie le phénomène découvert récemment par M. G. Bell, et dans lequel une radiation (telle que celle qui constitue un rayon solaire), rendue intermittente suivant une période déterminée, produit, en tombant sur des corps taillés en lames, un son de même période. M. Mercadier a recherché une application possible de ce phénomène à la télégraphie optique.

En chimie, une note de M. Etard, présentée par M. Calours, sur l'existence de combinaisons perboriques; et une note de M. Porumbaru, sur les cobaltamines.

En hygiène publique, un travail de M. Seure sur un procédé de conservation des viandes au moyen de la dextrine. A la suite d'expériences nombreuses et concluantes, M. Seure a trouvé que la dextrine desséchait et conservait les viandes dans d'excellentes conditions.

Dans la séance du 13 décembre, après la communication d'un mémoire de M. Daubrée sur les produits solides et liquides qui continuaient à sortir, en avril 1880, d'un cratère de la Dominique, et après la lecture d'une note de M. Gyldeu sur l'orbite que parcourt un point matériel attiré par un sphéroïde, l'Académie a nommé M. Abria correspondant pour la section de physique, en remplacement de M. Lissajous.

Deux communications sur le phylloxera ont été faites dans cette séance, l'une par M. Cornu sur les applications de la théorie des germes aux champignons parasites des végétaux, et spécialement aux maladies de la vigne, et l'autre par M. Campana sur la découverte de l'œuf d'hiver du phylloxera dans les Pyrénées.

M. Lafaurie a ensuite présenté à l'Académie une note sur son procédé de préparation du sulfure de carbone à l'état solide, pour le traitement des vignes phylloxérées. M. Lafaurie prétend solidifier le sulfure de carbone en en faisant une émulsion avec une solution d'algues. L'algue connue sous le nom de *mousse du Japon* donne un très bon résultat. On prépare la solution en chauffant avec précaution l'eau contenant cette mousse jusqu'à 90°. A cette température, l'eau en dissout 4 0/0 de son poids environ. On laisse

ensuite tomber le feu, sans que la matière se précipite, jusqu'à 35° ou 40°. L'émulsion avec le sulfure de carbone est faite dans un malaxeur. Le prix de revient de ce sulfure de carbone solidifié pourrait s'établir ainsi :

Sulfure de carbone.....	les 100 kilos.	50 francs.
Solution de mousse du Japon.....	»	12 »
Main-d'œuvre.....	»	3 »

Matière solide..... (200 kilos). 65 francs.

On peut varier la proportion de sulfure de carbone et en mettre 80 0/0. L'évaporation du sulfure de cette matière est très lente et l'on obtiendrait, en enfouissant des morceaux de cette substance au pied de la vigne, la présence, pendant un temps très long, de vapeurs de sulfure de carbone autour des racelles.

M. le Secrétaire perpétuel signale ensuite parmi les pièces imprimées de la correspondance :

En astronomie, une note de M. Glazenapp, communiquée par M. Yvon Villareau, concernant l'influence de la pente de réfringence sur la réfraction astronomique.

En analyse mathématique, une note de M. Appell sur une classe d'équations différentielles linéaires et un mémoire de M. Mittag-Leffler sur les équations différentielles linéaires de second ordre.

En physique, deux communiqués de M. Mercadier, l'un sur la radiophonie, et l'autre sur des méthodes nouvelles et économiques de produire des signaux lumineux intermittents.

En chimie, une note de M. Ditte décrivant l'action de l'acide chlorhydrique sur les chlorures métalliques et un mémoire de MM. Richet et Bouchardat sur les dérivés chlorés de la strychnine.

Enfin, en chimie physiologique, M. Pasteur a présenté un travail de M. Gazon sur la cause de l'altération spontanée des sucres bruts de canne.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS

Séance du 3 décembre 1880.

Dans cette séance la Société a procédé au renouvellement de son bureau et de son comité.

Ont été nommés :

Membres du Bureau. — Président : M. H. Mathieu; Vice-Présidents : MM. Marché, Martin, Brüll, Ermel; Secrétaires : MM. Lecocq, Delaporte, Vallot, Douau; Trésorier : M. Loustau.

Membres du Comité. — MM. de Comberousse, Mallet, Courras, Clémendot, Trélat, Rey, Deminuid, Flachet, Degoussée, Forquenot, Armengaud jeune, Carmantrand, Mayer, Desgrange, Périssé, Hersent, Cotard, Seyrig, Chobrynski, Peligot.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

Les principales applications de l'électricité par E. Hospitalier, ingénieur des Arts et Manufactures. 1 volume in-8° avec 133 figures dans le texte et 4 planches; chez G. Masson, 120 boul. St-Germain.

Ce bel ouvrage est l'un de ceux dont le succès a été le plus complet parmi les livres édités à la fin de cette année. C'est qu'en effet, sous la forme attrayante d'un livre d'étrennes, il offre un fonds solide et un résumé de travaux scientifiques les plus sérieux sur l'électricité.

Avant d'en arriver à ses applications pratiques, M. Hospitalier rappelle les lois générales de l'électricité et les principes que l'on doit avoir toujours présents à l'esprit.

Il donne les formules fondamentales relatives aux courants dont l'intensité est toujours proportionnelle à la force électro-motrice et inversement proportionnelle à la résistance.

Une unité particulière a dû être adoptée pour mesurer cette résistance : l'ohm, du nom du physicien distingué qui l'a définie le premier, est la résistance d'un fil de fer de 4^{mm} de diamètre et de 100 mètres de longueur.

Quant à l'unité de force électro-motrice on adopte généralement celle développée par un élément Daniell; l'unité d'intensité du courant prend en télégraphie le nom de *weber*, et elle se définit ainsi : Le rapport des forces électro-motrices à l'unité de résistance du circuit.

La quantité de chaleur ou de travail développée dans un circuit est proportionnelle au carré de l'intensité du courant, à la résistance du courant et au temps.

Avec ces données fondamentales l'auteur arrive à expliquer le fonctionnement de tous les appareils devenus d'un usage si familier que l'habitude fait presque perdre de vue le merveilleux de leur invention.

Les piles des divers systèmes, les piles thermo-électriques spécialement dont les perfectionnements récents et les applications ont été si remarquables, forment l'objet d'un chapitre des plus intéressants.

Les machines thermo-électriques offrent la solution du problème de transformation du travail en électricité. Leur point de départ est l'action des courants sur les aimants, autrement dit l'induction, et le mouvement relatif des inducteurs par rapport aux inducts détermine des courants d'autant plus puissants que la rapidité des inducts est plus grande et l'énergie des inducteurs plus considérable.

L'on distingue les machines magnéto-électriques des machines thermo-électriques suivant que l'inducteur est un aimant naturel ou un électro-aimant.

Le type des machines électriques est celui de Gramme où l'induit mobile est un anneau tournant rapidement entre les deux pôles d'un électro-aimant. Par la rotation, des courants se développent dans les bobines qui entourent l'anneau, et des collecteurs établis sur le diamètre neutre de l'anneau permettent de les réunir.

Nous ne pouvons décrire ici la forme et le rôle de ces collecteurs et nous devons renvoyer le lecteur à l'ouvrage où il trouvera exposés tous les systèmes des machines, Lortin, Siemens, Wallace-Farmer, Brust, Bürgin, Edison, ainsi que les descriptions des machines du type de celle de l'Alliance et celle de M. de Méritens, une des plus récentes.

L'éclairage électrique, soit par les crayons de charbons mus par un régulateur, soit par les bougies de M. Jablochkoff ou de M. Jamin, soit par les lampes Regnier ou l'appareil Wedremann forment l'objet d'explications aussi claires que complètes.

Quant aux applications toutes récentes aux téléphones, microphones et à la dernière et merveilleuse invention qui fait transmettre le son par les seules vibrations de la lumière sans interposition de fils métalliques, il faut lire dans l'ouvrage de M. Hospitalier leur description accompagnée de figures qui les rendent compréhensibles même aux personnes étrangères à la science.

L'ouvrage se termine par l'exposé des derniers perfectionnements apportés dans la télégraphie et dans la transmission à distance de la force électrique. L'Exposition internationale d'électricité annoncée pour l'année prochaine permettra de juger de l'ensemble de tous ces appareils si ingénieux et nous croyons savoir que des applications de l'électricité à la traction seront faites dans des proportions qui n'ont été encore atteintes nulle part.

AUG. D.

Livres récemment parus.

LEVASSEUR (E.). — La France avec ses colonies; par E. Levasseur, de l'Institut. Contenant 174 cartes, coupes et figures explicatives, et suivi de la table alphabétique de tous les noms mentionnés dans l'ouvrage. 3^e édition, revue et corrigée. In-18 Jésus, 1026 p. Corbeil, imp. Crété; Paris, lib. Delagrave. 3 francs.

VIGREUX (L.). — La Papeterie à l'Exposition universelle de 1878. Rapport par M. L. Vigreux, professeur à l'Ecole centrale. In-8°, 36 p., 1 fig. et 3 pl. Paris, imprimerie et librairie Lacroix. (18 novembre.)

PARIS. — Le Feu à Paris et en Amérique; par le colonel Paris, commandant le régiment des sapeurs-pompiers de Paris. Avec 4 cartes représentant les plans de défense de Paris contre les incendies. In-18 Jésus, vii-220 p. Coulommiers, Imprimerie Bredard; Paris, lib. Germer Baillière et C^{ie}. (1881.)

CHATEAU (T.). — Technologie du bâtiment ou Etude complète des matériaux de toute espèce employés dans les constructions, depuis leur fondation jusques et y compris leur décoration; par Théodore Chateau, chimiste industriel. 2^e édition. T. 1. 1^{er} fascicule. In-8°, ix-230 p. et carte coloriée. Bourges, impr. Pigelet et fils et Tardy; Paris, libr. Ducher et C^{ie}.

BERGERET (G.). — Les Réformes de la législation. L'impôt des patentes; loi du 15 juillet 1880, publiée avec une introduction et des notes, par Gustave Bergeret, secrétaire rédacteur de la Chambre des députés. In-8°, 191 p. Paris, impr. et libr. Quantin. (17 novembre.)

REVUE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

CHRONIQUE DE L'INVENTION

Des modifications qu'il est nécessaire d'apporter à la législation sur les brevets d'invention. — Les modifications que devra recevoir la loi du 5 juillet 1844 sur les brevets d'invention, sont motivées par deux causes : la nécessité de mettre cette loi en concordance avec les résolutions adoptées par la récente Conférence internationale pour la protection de la propriété industrielle, et l'opportunité de profiter de cette circonstance pour la mettre en rapport avec les exigences actuelles de l'industrie.

Nous allons examiner successivement les divers points sur lesquels devront porter ces modifications.

Celles motivées par la récente Conférence sont peu considérables :

L'article 4 des conventions arrêtées par cette Conférence, stipule un délai de six mois pendant lequel un brevet déposé dans l'un des Etats concordataires pourra être valablement enregistré dans les autres, nonobstant les faits de publicité intervenus pendant ce délai. L'article 31 de la loi du 5 juillet 1844, qui porte en principe que toute invention ayant reçu en France ou à l'étranger, avant la date du dépôt de la demande, une publicité suffisante pour pouvoir être exécutée, n'est pas réputée nouvelle, devra être modifiée de façon à tenir compte du délai de garantie stipulé en faveur du premier inventeur par l'article 4 desdites conventions.

Contrairement au paragraphe 3 de l'article 32 de la loi de 1844, le projet de conventions, dans son article 5, stipule que l'introduction par le breveté, dans le pays où le brevet a été délivré, d'objets fabriqués dans l'un ou l'autre des Etats de l'Union, n'entraînera pas la déchéance. Il y aura donc lieu de faire disparaître de la loi une restriction surannée qu'aucun autre pays n'avait adoptée, et qui entraînait les rapports internationaux, sans aucun profit pour l'industrie nationale.

Les articles 12 et 13 de la convention qui stipulent, en faveur de la propriété industrielle, l'organisation d'un « service spécial », la création d'un « dépôt central » et la publication d'une « feuille officielle », amèneront certaines exigences nouvelles qui devront modifier profondément les articles 23, 24, 25 et 26 de la loi de 1844, relatifs à la communication et à la publication des descriptions et dessins des brevets. A ce sujet, nous ferons remarquer que ces questions de communication et de publication des brevets étant susceptibles d'améliorations successives, il serait de tous points préférable de laisser à un règlement d'administration publique le soin de les organiser, afin que les modifications qui seraient, dans l'avenir, reconnues utiles, puissent y être apportées, sans qu'il soit nécessaire de mettre de nouveau en mouvement tout l'appareil législatif. Il est indispensable de ne pas retomber, sur ce point, dans la faute commise par le législateur de 1844.

Aux quelques points que nous venons de signaler se bornent les modifications provenant du fait de la Conférence. Celles-là seront obligatoires. Examinons celles qui, pour n'être que désirables, n'en sont pas moins nécessaires à nos yeux.

Il est important de ne pas perdre de vue que les conventions arrêtées par la Conférence doivent être considérées comme le point de départ de l'unification future des législations existantes en matière de propriété industrielle ; il n'est donc pas possible, lorsque la révision de la loi de 1844 s'imposera aux pouvoirs législatifs, qu'il ne soit pas tenu compte, dans une large mesure, des vœux émis pendant le Congrès de 1878, et des sentiments exprimés par un grand nombre de délégués étrangers. C'est en nous plaçant à ce point de vue que nous étudierons les modifications qui pourraient, d'ores et déjà, être introduites dans la loi.

Un vice fondamental de la législation actuelle, c'est la latitude absolue laissée à l'inventeur dans la rédaction des pièces descriptives qu'il dépose à l'appui de sa demande de brevet. De ce que nous n'avons pas encore établi chez nous l'examen préalable des inventions au point de vue leur nouveauté, il n'en résulte pas nécessairement qu'aucun contrôle ne puisse et ne doive être exercé, non seulement sur les conditions matérielles des pièces déposées, mais encore sur leur rédaction même et les revendications qu'elles comportent. Dans l'état actuel des choses, celui qui veut loyalement circonscrire sa

demande dans les limites de ce qui est réellement nouveau, et qui, dans ce but, se livre, dans les brevets antérieurement délivrés, à la recherche des antériorités, se trouve en présence de difficultés presque insurmontables résultant, soit du manque absolu de revendications, soit de leur étendue exagérée, soit du défaut complet de rapport entre les additions et le brevet principal, etc., etc. Il est donc nécessaire que des restrictions soient apportées à cette latitude absolue laissée à celui qui demande un brevet d'invention, et que certaines obligations lui soient imposées.

Dans cet ordre d'idées, la mesure la plus indispensable à prescrire serait d'obliger l'inventeur à spécifier lui-même, dans un résumé succinct, les points qu'il entend revendiquer comme nouveaux, et la loi devrait stipuler que ces revendications détermineraient strictement et *uniquement* les droits du breveté, le mémoire descriptif et les dessins ne servant qu'à développer et expliquer ces revendications. Il résulterait de l'adoption d'une telle mesure une simplification considérable dans les investigations auxquelles doit se livrer celui qui veut s'éclaircir sur les droits des tiers pour déterminer les limites des siens, et les procès en contrefaçon ou en nullité de brevets seraient singulièrement facilités, attendu que les juges, se trouvant en présence d'un texte précis, n'auraient plus à chercher la véritable pensée de l'inventeur dans les obscurités d'une rédaction ou trop longue, ou trop succincte, ou trop habile, ni à compter avec les interprétations et les déductions auxquelles se prêterait difficilement le laconisme d'un résumé.

Il ne faut pas oublier, d'ailleurs, que si le Congrès de 1878 ne s'est pas rallié à l'examen préalable, dont étaient partisans la plupart des délégués étrangers, il a décidé qu'un *avis préalable* portant sur la question de nouveauté, serait donné à l'inventeur pour qu'il puisse, à son gré, maintenir, modifier ou abandonner sa demande ; il est donc de toute nécessité, si les modifications à apporter à la législation doivent tenir compte des vœux du Congrès, que celle-ci rende plus faciles qu'elles ne le sont aujourd'hui, les recherches auxquelles devra se livrer le Comité consultatif chargé de fournir l'avis préalable en question.

L'article 3 de la loi de 1844, qui définit les inventions non susceptibles d'être brevetées, devra également être modifié s'il doit satisfaire aux vœux du Congrès, lesquels ne stipulent d'exceptions qu'en ce qui concerne les combinaisons et plans de finances et de crédit, et les inventions contraires à l'ordre public et aux bonnes mœurs, considérant comme brevetables les inventions se rapportant aux produits chimiques, alimentaires et pharmaceutiques.

Il faudra également faire disparaître les termes de cinq et de dix ans indiqués dans l'article 4 pour la durée des brevets. La durée devra être fixée uniformément à quinze ans, avec facilité de la restreindre en cessant de payer l'annuité. Cette indication dans la loi de 1844, des termes de cinq et de dix ans, amène de fréquentes erreurs préjudiciables aux inventeurs qui limitent ainsi, sans profit pour eux, la durée de leur brevet.

Comme nous l'avons dit plus haut, le nombre des pièces à fournir avec la demande, leur nature, leur mode d'exécution, devront être laissés à la détermination de l'administration, qui pourra ainsi mettre ses exigences en rapport avec les nécessités du service.

Nous proposerions la suppression de l'article 18, qui vise le délai d'un an en faveur de l'inventeur pour les perfectionnements apportés à son invention, comme étant inutile et inappliqué. Aujourd'hui, en effet, que les inventions ne sont plus guère que des perfectionnements, il est bien difficile de déterminer si les perfectionnements successivement apportés à un principe du domaine public sont dépendants les uns des autres ; d'ailleurs, en prenant lui-même un brevet d'invention, le perfectionneur échappe aux prescriptions de l'article 18, et, au cas où il voudrait loyalement suivre les prescriptions de la loi, il lui serait le plus souvent difficile de faire un choix entre l'une et l'autre manière de formuler sa demande.

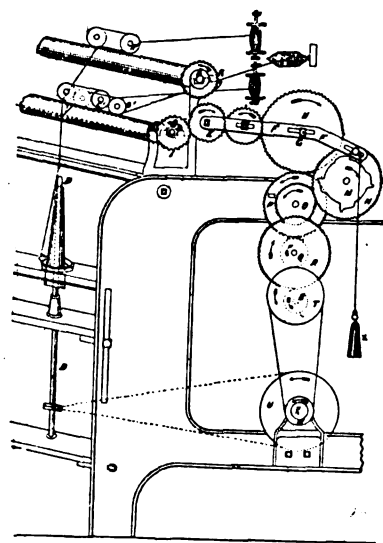
Nous proposerions également de supprimer de l'article 20 l'obligation de payer la totalité des taxes restant à courir, en cas de cession totale ou partielle d'un brevet. Cette obligation, dont il est difficile de comprendre les motifs, est une entrave des plus sérieuses apportée aux transactions dont les brevets peuvent être l'objet.

Le Congrès s'est prononcé à l'unanimité pour l'indépendance des brevets, c'est-à-dire pour que tout brevet, pris dans un pays, conserve sa valeur pendant toute la durée pour laquelle il a été délivré, alors même que le brevet pris antérieurement pour le même objet dans un autre pays viendrait à expirer, à tomber en déchéance pour défaut d'exploitation ou pour défaut de paiement des taxes. Nous ne rappellerons pas ici tous les arguments présentés en faveur de cette indépendance des brevets ; les inconvénients du système de la dépendance sautent aux yeux, et personne au Congrès ne l'a défendu ; il faudra donc, pour se mettre d'accord avec ce vœu unanime, supprimer dans l'article 29 de la loi de 1844, la phrase suivante : « mais la durée de ce brevet (le brevet accordé pour une invention déjà brevetée ailleurs), ne pourra excéder celle des brevets antérieurement pris à l'étranger. »

Une cause de déchéance contre laquelle l'opinion générale s'est constamment prononcée depuis longtemps, c'est celle qui atteint le breveté qui n'a pas acquitté son annuité avant l'échéance. Le Congrès a voté une résolution qui dit que « la déchéance pour défaut de paiement de la taxe ne doit pouvoir être prononcée qu'après l'expiration d'un certain délai depuis l'échéance », et il a complété cette résolution en disant que, « même après ce délai, le breveté doit être admis à justifier des causes légitimes qui l'ont empêché de payer. » Il n'est pas possible que la législation nouvelle ne donne pas une entière satisfaction à un vœu si légitime.

Tels sont, à grands traits, les points essentiels de la législation actuelle qui vont appeler l'attention du législateur. Depuis longtemps le rajeunissement de la loi du 5 juillet 1844 était reconnu nécessaire et plusieurs tentatives infructueuses ont été faites dans ce sens, mais aujourd'hui, après le Congrès de 1878, après la Conférence officielle de 1880 et l'adoption par les délégués de vingt-trois puissances du programme présenté par la France, la révision de la loi de 1844 s'impose, et nul moment ne peut être plus opportunément choisi pour y procéder.

« Fil-chapelet » ou « fil à mouches », pour la fabrication de tissus fantaisie. — On a déjà employé, dans le tissage de certaines étoffes nouveauté, des fils se composant de deux brins dont l'un en formait l'âme et dont l'autre s'enroulait autour du premier et venait, de distance en distance, y former de petites boules en s'enroulant un grand nombre de fois autour du même point.



Un industriel de Bradford, M. Schott, a perfectionné ce genre de fil, de manière à obtenir des effets nouveaux et variés dans les tissus qui en sont formés ; son perfectionnement consiste dans l'addition d'un troisième fil, qui n'est employé qu'à l'endroit des boules et qui n'existe pas dans les intervalles séparant celles-ci.

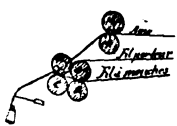
On comprend que si ce troisième fil est d'une couleur différente des deux autres, s'il est rouge par exemple et que ceux-ci soient noirs, le rouge produira des « pois » ou des « mouches » parfaitement distinctes, tandis qu'autrefois, en supposant que le second fil eût été rouge, cette couleur, aurait

paru dans toute la longueur du fil composé. On peut encore varier l'effet en employant, comme troisième fil, de la soie par exemple, si l'on emploie du coton ou de la laine pour les deux autres; dans ce cas l'interruption du fil supplémentaire dans les intervalles des boules a, de plus, l'avantage de produire une économie sensible. Les procédés de fabrication employés par M. Schott et qui seront décrits plus loin permettent, dans le but de produire des étoffes de dessins très variés, de ne faire entrer le troisième fil, ou « fil à mouches », que dans une boule sur deux, sur trois, etc., ou encore de le faire entrer dans plusieurs boules consécutives et de laisser des intervalles, réguliers ou irréguliers, dans lesquels il ne paraît pas.

Au tissage, le nouveau fil à boules pourra être employé soit pour la chaîne, soit pour la trame, soit pour les deux à la fois. Dans le premier comme dans le second cas, on obtiendra à peu près le même effet si les boules sont sensiblement rondes; on aura donc la faculté d'employer de préférence ce fil spécial pour la trame toutes les fois que la finesse du peigne rendra difficile d'en composer la chaîne.

Les figures ci-contre montrent un métier à filer la laine adapté à la fabrication du nouveau genre de fil-chapelet.

En remplacement des bobines ordinaires, le métier porte trois séries de cylindres fournisseurs, composées chacune d'une rangée de cylindres inférieurs et d'une rangée de cylindres supérieurs, de 20 à 25 millimètres de diamètre, d'une façon telle que la



paire de cylindres antérieure, qui amène sur le « fil de fond » ou « âme » le « fil porteur » et le « fil à mouches », se trouve à la place qui est occupée ordinairement par les cylindres alimentaires. Le fil à mouches est poussé entre cette première paire de cylindres au moyen d'une seconde paire semblable et située immédiatement en arrière et au même niveau.

En arrière et un peu au-dessus, se trouve la troisième paire qui fournit le fil de fond.

Pour les cylindres du fil porteur et ceux du fil à mouches, le cylindre supérieur de chaque paire est pressé contre le cylindre inférieur par des contrepoids ou des ressorts, mais cela n'est pas nécessaire pour les cylindres du fil de fond.

Les cylindres du fil porteur sont commandés par l'arbre moteur du métier et des roues de rechange permettent de modifier à volonté leur vitesse de rotation; ils ont un mouvement continu, tandis que les deux autres séries de cylindres ne se meuvent que par intermittence: les cylindres du fil de fond ne tournent que pendant la formation des intervalles qui séparent les boules ou grains du fil composé et ils demeurent immobiles pendant la formation de ces boules, au contraire, les cylindres du fil à mouches ne tournent que pendant la formation de ces boules dans la composition desquelles leur fil doit entrer.

Afin d'obtenir ce mouvement de l'une des séries de cylindres pendant que l'autre reste fixe, M. Schott emploie un levier articulé par son milieu, et à une extrémité duquel est fixé transversalement un petit axe portant une roue dentée; cette roue est commandée par une autre, montée sur l'axe du levier et qui reçoit de même le mouvement de l'arbre du métier.

Le levier est commandé à son autre extrémité, à l'aide d'un mécanisme connu, de manière à amener la roue qui le termine, alternativement et à volonté, dans l'une des trois positions suivantes:

1° La position que nous appellerons A, dans laquelle cette roue vient en prise avec celle des cylindres fournissant le fil de fond;

2° La position B, dans laquelle elle attaque la roue de commande des cylindres du fil à mouches;

3° Enfin, la position intermédiaire C, dans laquelle elle n'exerce aucune action.

La disposition du métier étant ainsi indiquée, nous allons décrire maintenant le mode de formation du fil composé.

Supposons que les trois fils différents qui doivent entrer dans sa composition ont été convenablement passés entre leurs cylindres respectifs et amenés à la broche de la façon ordinaire, de telle sorte que le fil de fond vienne passer à proximité de la partie antérieure des cylindres du fil porteur, ce qui, dans le mouvement de torsion, le fera se marier, suivant le cas, soit avec ce fil porteur seul, soit avec ledit fil et le fil à mouches sortant des mêmes cylindres; supposons, de plus, que les cylindres qui fournissent le fil de fond et le fil porteur ont leur vitesse réglée de manière que, lorsqu'ils sont les uns et les autres

en mouvement, ils fournissent à peu près la même quantité de fil, et supposons enfin que la roue terminant le levier occupe la position A et commande, par conséquent, les cylindres du fil de fond.

Dans ces conditions, lorsque le métier sera mis en marche, les cylindres du fil porteur et du fil de fond fourniront leurs fils qui, par la rotation de la broche, seront doublés ensemble comme dans les métiers à filer ordinaires; le fil à mouches ne sera pas fourni au fil composé; ses cylindres, en effet, ne tournent pas à ce moment; or, comme il n'est pas tordu et casse facilement, lorsqu'il est attiré il se rompt entre ses cylindres et les cylindres du fil porteur, qui sont disposés de manière que la longueur du fil tenue entre eux ne soit pas inférieure à la longueur moyenne des fibres dont ce fil est formé, et il ne peut donc pas arriver sur le fil composé en formation, lorsque ses cylindres ne tournent pas pour l'apporter en avant.

Si le levier, avec sa roue de commande, est ensuite amené dans la position neutre C, les cylindres du fil de fond, aussi bien que ceux du fil à mouches, deviendront immobiles et ne fourniront plus de fil, tandis que les cylindres du fil porteur continueront à en débiter. Qu'arrivera-t-il alors? On s'en rend compte facilement: le fil porteur, au sortir de ses cylindres, s'enroulera toujours autour du même point du fil de fond, qui tourne sur lui-même sans avancer, et il en résultera la formation d'une petite boule sur ce fil de fond.

Que le levier revienne à la position A, alors le fil de fond recommence à être fourni, en même temps que le fil porteur; ils avancent tous les deux vers la broche et se doublent ensemble en produisant la longueur de fil composé qui doit séparer la boule déjà obtenue de la boule suivante, qui sera produite de même en ramenant le levier dans la position C.

Dans ce qui précède, il a été supposé que le levier se déplaçait de A en C et de C en A, ce qui ne permettrait pas au fil à mouches d'entrer dans la composition du fil fabriqué. Mais si, au lieu de cela, on le fait passer de la position A à la position B et *vice versa*, il est clair que pendant que le fil de fond tournera sans avancer, les cylindres du fil à mouches aussi bien que ceux du fil porteur seront en mouvement, que les premiers fourniront donc leur fil aux seconds, d'entre lesquels les deux fils sortiront ensemble pour venir s'enrouler autour du fil de fond; on obtiendra donc ainsi une boule dans laquelle le troisième fil ou fil à mouches figurera.

Quand le levier sera ramené de B en A, cela arrêtera les cylindres chargés de fournir ce fil, qui se rompra entre eux et les cylindres du fil porteur parce que ceux-ci tireront dessus en raison du mouvement de rotation qu'ils conservent toujours, et la longueur de fil composé qui doit séparer deux boules sera produite dans les conditions déjà décrites.

Ainsi, avec ce système de fabrication, le troisième fil peut, à volonté, entrer dans la composition d'une partie des boules du fil composé et pas dans celle des autres, en réglant en conséquence les mouvements du levier. C'est ce qui permet d'obtenir des effets très variés dans les étoffes fabriquées avec ce fil.

Quelques applications des déchets de liège. — M. Combe d'Alma, qui s'est longtemps occupé de la fabrication des bouchons de liège, a cherché à utiliser industriellement les déchets provenant de cette fabrication, et il a pris de nombreux brevets pour diverses applications qu'il peut être intéressant de faire connaître.

Parmi ces applications, il en est une qui aurait fait, paraît-il, l'objet d'expériences au théâtre de l'Opéra de Paris et qui consiste à distiller les déchets de liège, en vue d'en obtenir un gaz d'éclairage très pur et très éclairant, et complètement exempt de l'hydrogène sulfuré qui rend le gaz de houille si nuisible aux peintures et aux dorures. La distillation du liège en vase clos donne des sous-produits dont la composition permet des applications spéciales: c'est ainsi que les huiles essentielles produites étant à base tannique, peuvent être utilisées, suivant l'inventeur, à la préparation des cuirs, à la conservation des traverses et poteaux de chemins de fer, à la fabrication des papiers, cartons et tissus imperméables et imputrescibles, etc., etc. Le charbon provenant de la distillation du liège en vase clos pourra, à cause de ses qualités exceptionnelles, être avantageusement utilisé dans la fabrication des poudres et servir à la préparation de la dynamite, à laquelle son caractère de neutralité et sa nature spongieuse conviendraient parfaitement. En outre des déchets de liège, on peut utiliser pour la fabrication du gaz d'éclairage, les lièges sans valeur dé-

signés sous le nom de « lièges mâles », constitués par les écorces qui n'ont jamais été levées et qui sont impropres à la fabrication des bouchons.

M. Combe d'Alma propose également d'utiliser les lièges inférieurs, sans emploi dans l'industrie des bouchons, à la confection d'*enveloppes isolatrices* pour les compteurs et autres appareils, regards, robinets, conduites, etc., susceptibles d'être atteints par la gelée. Ces enveloppes isolatrices sont en forme de caisses parallélépipédiques constituées par une première enveloppe en plaques de liège dont l'écorce, enduite de brai végétal, est tournée à l'intérieur; une seconde enveloppe de bois entoure la première, en laissant un intervalle destiné à former matelas d'air.

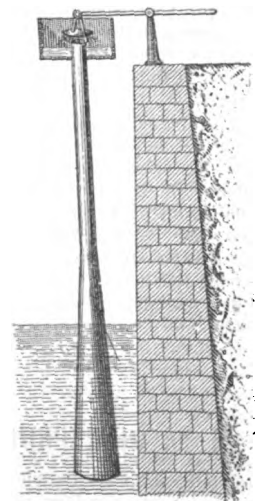
Une autre application des lièges en planches sans valeur, brevetée par M. Combe d'Alma, c'est leur utilisation à la construction des *planches insonores*, ou de cloisons soumises à l'action de l'humidité, en remplacement des lattes en bois généralement en usage. L'inventeur indique également l'emploi, en mélange avec le plâtre dans la proportion de un tiers à un demi, de liège réduit en poudre, ce qui a pour résultat de rendre les cloisons et les plafonds plus sours, moins sujets à se fendre et moins susceptibles à l'humidité.

L'inventeur préconise également un genre de *plaques en liège, à feuilles minces superposées*, réunies au moyen de caoutchouc en dissolution; les plaques ainsi formées servent à la confection de semelles, doublures de chapeaux, bandes de billards, rondelles pour joints de tuyaux, etc., etc.; elles présentent cet avantage que, par la superposition des feuillets, on obtient une résistance et une élasticité que ne possèdent pas les feuilles de liège simples.

Citons encore l'application du liège en planches et l'utilisation de ses propriétés isolantes, dans les différents cas où il est désirable d'éviter l'échauffement ou le refroidissement, notamment pour l'*emballage de denrées alimentaires* d'un transport délicat, telles que les huîtres, le poisson, etc.

Enfin, nous terminerons l'énumération des utilisations industrielles des déchets de liège proposées par M. Combe d'Alma, par l'indication d'une application qui n'a pas été essayée, que nous sachions, et sur la praticabilité de laquelle nous avons avoir quelques doutes: c'est celle qui consisterait dans l'*emploi des déchets de liège en papeterie* pour obtenir des produits imperméables et imputrescibles, susceptibles d'être utilisés notamment comme papiers tentures dans les endroits humides. Ces déchets, préalablement réduits en poudres, puis amenés à l'état de pâte, sont étendus sur un canevas clair en coton, lin, chanvre, etc., placé sur la toile métallique de la machine; ce canevas est destiné à servir d'âme au papier de liège; on procède ensuite suivant la méthode ordinairement employée pour la fabrication du papier continu.

Pompe oscillante sans piston. — Le *Journal d'agriculture pratique* a fait récemment connaître un système d'appareil élévatoire des liquides d'une simplicité primitive, dont l'idée appartiendrait à M. le marquis de Coligny, correspondant de l'Institut. Cette sorte de pompe est constituée par un



tuyau en tôle d'une longueur totale de 3 mètres environ, dont la moitié supérieure a 0^m10 de diamètre et dont l'autre moitié va en s'évasant jusqu'au diamètre de 0^m18. Ce tube est suspendu à un levier qui permet de lui donner un mouvement oscillatoire

dans le sens vertical; une sorte de chapiteau placé au-dessus de l'orifice supérieur du tube, a pour effet d'obliger le liquide aspiré à se déverser dans un petit réservoir qui entoure le tube et d'où il peut être dirigé là où il est nécessaire.

Par suite du mouvement vertical alternatif imprimé à l'ensemble du système au moyen du levier, le liquide s'élève rapidement dans le tube et ne tarde pas à se déverser par l'orifice supérieur. Les expériences ont démontré qu'au moyen de cet appareil, l'eau pouvait être élevée d'un niveau de 4 mètres.

La simplicité de cette disposition la rendra précieuse en agriculture, notamment pour l'élévation des purins et autres liquides vaseux chargés de détritus lourds ou en suspension.

Fabrication des chapes pour roulettes de meubles. — Ordinairement, les chapes pivotantes dans lesquelles tournent les roulettes de meubles, se coulent en fonte de fer ou de cuivre. M. Jones, fabricant à Coventry (Angleterre), les fait en tôle et d'une seule pièce.



Les figures ci-contre montrent en élévation et plan une chape ainsi fabriquée.

Voici comment M. Jones opère :

Il commence par découper dans de la tôle très-forte une bande arrondie à ses extrémités, et il y perce un trou *f* aux deux bouts pour recevoir plus tard la goupille servant d'axe à la roulette; il replie ensuite cette bande sur elle-même en forme de pincette, puis, au moyen de matrices, il donne la forme tubulaire cylindrique à la partie centrale *b* de la barre; c'est cette partie qui viendra s'adapter sur le pivot fixé au meuble quand elle aura subi encore une opération destinée à la rendre un peu conique et à évaser légèrement son entrée tout en produisant du même coup un cordon saillant tout autour. Cela fait, les deux branches *a, a*, de la pièce sont repliées vers le bas, presque à angle droit, et viennent ainsi former les joues de la chape, dans lesquelles passe l'axe *e* de la roulette *a*, qui est rivé à la manière ordinaire.

La partie des branches qui n'a pas été repliée forme le haut de cette chape, réunissant les joues à la douille.

Les différentes opérations indiquées ci-dessus doivent de préférence se faire à chaud si le métal employé est de la tôle de fer.

Moteur électrique. — Ce genre de moteur électrique est dû aux recherches de M. Trouvé. Voici la description que l'inventeur donne de son système.

Lorsqu'on trace le diagramme dynamique d'une bobine de Siemens, en lui faisant opérer une révolution complète entre les deux pôles magnétiques qui réagissent sur elle, on observe que le travail est presque nul pendant deux périodes assez grandes de la rotation; ces deux périodes correspondent aux temps pendant lesquels les pôles cylindriques de la bobine, ayant atteint les pôles de l'aimant, défilent devant eux. Durant ces deux fractions de la révolution, qui sont chacune de 30° environ, les surfaces magnétiques destinées à réagir l'une sur l'autre, restent à la même distance; la bobine n'est donc pas sollicitée à tourner. Il en résulte une perte notable de travail.

M. Trouvé a supprimé ces périodes d'indifférence et accru l'effet utile de la machine, en modifiant ainsi la bobine: les faces polaires, au lieu d'être des portions d'un cylindre dont l'axe coïncide avec celui du système, sont en forme de limaçon de telle sorte qu'en tournant elles approchent graduellement leurs surfaces de celle de l'aimant, jusqu'au moment où le bord postérieur échappe le pôle de l'aimant. L'action de répulsion commence alors, de sorte que le point mort est pratiquement évité.

REVUE DE LA JURISPRUDENCE

Accident de chemin de fer. — Si les héritiers d'une personne tuée dans un accident de chemin de fer, peuvent obtenir des dommages intérêts de la compagnie responsable de l'accident, c'est seulement dans le cas où ils justifient d'un préjudice actuel et certain. (Cour de Besançon, 1^{er} décembre 1880.)

Camionnage. — **Délivrance des colis.** — Un cer-

tain nombre d'entrepreneurs de camionnage ont fait à la compagnie de Lyon un procès de concurrence déloyale.

Ils lui reprochaient de favoriser sa propre entreprise de camionnage à leurs dépens, par les moyens suivants :

La Compagnie leur aurait livré leurs marchandises arrivant à minuit, minuit et demi, et quatre heures dix du matin à six heures du matin, alors qu'elle devrait leur remettre les arrivages de minuit et demi, à deux heures et deux heures et demie, comme elle le fait pour son propre camionneur.

La Compagnie se serait servie d'étiquettes différentes pour les colis destinés à son propre camionneur, et pour les colis destinés aux autres entreprises, afin de créer à ces dernières un embarras qu'elle s'épargne à elle-même.

Le débat ayant été soumis au tribunal de commerce de la Seine, celui-ci répondit à la date du 3 novembre dernier que les Compagnies de chemins de fer, aux termes de leur cahier des charges, n'étaient tenues de délivrer les marchandises, deux heures après l'arrivée des trains, que lorsqu'il s'agissait de marchandises venant par les trains réglementaires, mais que cette obligation ne pouvait être étendue aux arrivages par trains supplémentaires et facultatifs.

Enfin le tribunal a ajouté que les compagnies avaient le droit de mettre sur les colis telles étiquettes qu'il leur convenait.

Chemins de fer. — **Avis.** — Les Compagnies de chemins de fer sont tenues de mettre les marchandises expédiées en grande vitesse, à la disposition des destinataires, dans le jour qui suit celui de l'arrivée de ces marchandises; mais aucune loi ne les oblige à envoyer dans le même délai une lettre d'avis aux destinataires. (Cour de Cassation, *Requêtes*, 29 novembre 1880.) La jurisprudence sur ce point est constante et la règle est absolue. (V. Cassation, 26 mars 1879 Recueil de Dalloz, 79, 1, 374. — 14 janvier 1880. — Dalloz, 80, 1, 160.)

Chemins de fer. — **Détaxe.** — Si, aux termes de l'article 105 du code de commerce, les Compagnies de chemins de fer peuvent opposer une fin de non-recevoir à la réclamation du destinataire qui a reçu la marchandise et payé le prix du transport, il n'en est plus de même quand l'action en detaxe est basée sur une erreur dans l'application des tarifs. Ainsi la réclamation peut être faite quand une Compagnie a fait payer le prix du tarif général, alors qu'il existait un tarif spécial applicable d'office et sans conditions particulières. (Cour de cassation, 14 décembre 1880. V. aussi cassation, 8 janvier 1879. Dalloz, 1879, 1, 123.)

Mais la fin de non-recevoir de l'article 105 est opposable au destinataire quand la réclamation est basée sur une fausse direction donnée à la marchandise, ayant produit un allongement du parcours. (Cour de Cassation, 14 déc. 1880. V. Cass. 25 avril 1877. Dalloz, 1877, 1, 199.)

Ou bien quand elle est fondée sur l'erreur que la Compagnie aurait commise en appliquant les prix du tarif général, au lieu de ceux d'un tarif spécial, alors que ce dernier tarif n'était applicable que sur la demande expresse de l'expéditeur et dérogeait, au profit de la Compagnie, à quelques-unes des conditions du tarif général, en sorte que, l'un et l'autre des deux tarifs, étaient applicables au choix de l'expéditeur. (Cour de cassation, 14 décembre 1880. V. Cass. 25 avril et 25 mai 1880.)

Médicaments à base d'alcool ou de vin. — Les médicaments à base d'alcool ou de vin ne sont pas soumis aux taxes de mouvement et de circulation et aux droits sur les vins et les alcools, alors même qu'un de ces produits pourrait être employé pour un autre usage.

Dans l'espèce il s'agissait du coaltar saponifié qui peut être utilisé comme insecticide. (Cour de Cassation du 2 décembre 1880.)

Sociétés financières. — **Responsabilité des souscripteurs.** — S'il est vrai de dire que les souscripteurs primitifs de titres qui ont été convertis régulièrement en actions au porteur, ou leurs cessionnaires qui ont vendu ces titres, sont affranchis, après deux ans, de l'obligation de payer la moitié non versée sur ces titres, les actionnaires qui sont possesseurs des titres au moment d'un appel de fonds sont toujours personnellement tenus d'acquitter les versements supplémentaires. (Cour de Cassation, 24 novembre 1880. — V. dans le même sens, Cassation, 21 juillet 1879.)

Taxe de balayage. — Le balayage étant une charge de la propriété ne peut être imposé à un locataire ou

sous-locataire, quand le propriétaire habite lui-même la maison. — (Cour de Cassation, 3 décembre 1880.)

Travaux d'utilité publique. — **Compétence.** — Une convention ayant été passée entre une ville et un particulier, conformément aux dispositions de la loi du 3 mai 1841, pour l'acquisition de terrains nécessaires à l'exécution d'un travail d'utilité publique, s'il s'élève quelque contestation sur l'interprétation et l'exécution de cette convention, les tribunaux civils sont seuls compétents pour en connaître. (Tribunal des conflits, 20 novembre 1880.)

Travaux publics. — **Accident.** — Si pendant l'exécution d'une entreprise de travaux publics, un ouvrier blessé forme une action en dommages-intérêts contre son patron, cette demande doit être soumise aux tribunaux civils, puisqu'elle ne concerne ni de près ni de loin l'administration. — (Tribunal des conflits, 24 novembre 1880.)

Usines. — **Privilège.** — Celui qui sous-loue une usine à gaz avec droit, pour prix de sa location, à une part proportionnelle dans le produit des ventes et des abonnements, a privilège, en vertu de l'article 2102 du Code civil, sur les marchandises garnissant l'usine et servant à son exploitation. (Cour de Cassation, 24 novembre 1880.)

Étranger.

Allemagne. — **Publicité antérieure.** — La publicité qui a pour conséquence d'exclure la brevetabilité d'une invention ne résulte pas :

1^o Du fait d'avoir vendu quelques exemplaires seulement de l'objet breveté, surtout quand le secret a été imposé aux acheteurs comme condition de la vente;

2^o Du fait d'avoir exposé la machine et de l'avoir fait fonctionner devant des hommes compétents, surtout si la machine est compliquée.

3^o Du fait d'avoir soumis la machine à l'examen approfondi d'un homme compétent, si l'existence même de l'invention et son principe, mais non sa construction particulière, étaient connus. (Décision du *Patentamt* du 16 octobre 1880.)

N.-B. — De ces décisions il est bon de rapprocher les explications faites par les tribunaux de notre pays.

En France, on admet que la simple communication n'entraîne pas la divulgation quand elle est faite à un petit nombre de témoins.

Ainsi il n'y a pas divulgation quand un inventeur, avant la demande du brevet, a communiqué même à prix d'argent et accordé à plusieurs industriels le droit d'employer le procédé par lui découvert, mais en stipulant expressément que ces communications sont faites à la charge du secret. (Cour de cassation, 22 avril 1854. Recueil de Sirey, I, 491. — Rendu, *Brevets*, 215.)

Mais il faut se garder de donner à cette décision une portée trop grande. Si le principe est vrai, les applications pourront être erronées, car c'est réellement livrer une découverte à la société elle-même que de la livrer simultanément à quelques-uns de ses membres. Ainsi l'inventeur qui, antérieurement à toute demande de brevet, se mettrait, surtout à prix d'argent, en rapport avec des tiers, soit pour l'appréciation et l'examen, soit pour l'exploitation de ses procédés s'exposerait certainement et pourrait compromettre son monopole, si une indiscretion était commise. (Cour de cassation, 19 juin 1866. Recueil de Sirey, 1866, I, 395. — Pouillet, 285.)

En remarque également qu'en France, comme en Allemagne, la communication d'un appareil ou d'un procédé entraînerait divulgation s'ils étaient de telle nature que la vue seule en révélât le secret ou les combinaisons. (Cour d'Aix, novembre 1863. *Annales de Pataille*, 1865, 325. — Cour de Lyon, 19 avril 1871. Recueil de Dalloz, 1871, III, 9. — Renouard, n^o 45. — Nouguier, n^o 372. — Blanc, p. 772. — Pouillet, n^o 402. — Rendu *Brevets*.)

Réunion de combinaisons connues. — On ne doit pas considérer comme constituant une invention nouvelle la simple réunion de combinaisons déjà connues et donnant un résultat déjà connu. (Décision du *Patentamt*, 27 mai 1880.)

N. B. — La même solution devrait être donnée en France. Aux termes de la loi de 1844 la combinaison d'éléments déjà connus ne peut être brevetée que si elle produit des résultats nouveaux, amélioration d'un procédé, perfectionnement d'un produit. (Rendu, *Brevets*, 44.)

Moyens généralement connus. — L'application à certains objets, dans le but de leur donner plus d'épaisseur, d'une matière ou substance connue généralement comme moyen d'épaississement, ne peut pas faire l'objet d'une demande de patente. (Décision du *Patentamt*, 27 mai 1880.)

C'est l'application du même principe.

AMBROISE RENDU.

Docteur en droit, Avocat à la Cour de Paris.

BREVETS D'INVENTION

I. AGRICULTURE.

138617. 9 septembre. **Guynat**. Crémaillère articulée pour châtis de serres chaudes. — 138704. 13 septembre. **Mathian**. Appareils d'ouverture et fermeture de vasis dans les serres au moyen de crémaillères cintrées. — 138705. 13 septembre. **Mathian fils**. Appareil à parallélogramme articulé servant à la fermeture et à l'ouverture de vasis dans les serres. — 138750. 17 septembre. **Pays**. Appareil destructeur des insectes nuisibles. — 138198. 11 août. **Gramke**. Perfectionnement dans les machines à nettoyer et à trier les grains de toute espèce. — 138536. 2 septembre. **Sonnet, Miranne et Duthell**. — Turbine meulière, etc. — 138774. **Syon**. Perfectionnement dans les appareils ou machines pour nettoyer la farine et la boulangerie, etc. — 138529. 3 septembre. **Peyraton père et fils**. Briques affectées aux voûtes de fours pour boulangerie. — 138553. 3 septembre. **Dame Manoeaux**. Machine à rhabiller les meules avec marteau et les instruments de réglage. — 138673. 11 septembre. **Brisset**. Machine à fabriquer les pâtes. — 138730. 16 septembre. **Leix**. Pelle à four. — 138810. 22 septembre. **Michel**. Herse flexible à brisures libres et suppression de barre d'équilibre. — 138334. 23 septembre. **Douillet**. Système de transmission du mouvement pour machines à battre. — 138911. 2 octobre. **Clément Riéval**. Appareil servant à rendre fixe la charrie ordinaire. — 138917. 29 septembre. **Gommé**. Système de bottelleuse pour fourrages. — 138937. 2 octobre. **Wagner**. Pointe mobile courbe applicable aux charrires, etc. — 138940. 1^{er} octobre. **Middleton et Everitt**. Perfectionnement dans les machines à battre et dans les élévateurs à paille qui s'y rapportent. — 138982. 8 octobre. **Leclercq Lescornez**. Appareil destiné à battre le beurre, dit : Baratte Leclercq. — 139064. 9 octobre. **Lengelée**. Système perfectionné de tondeuse pour chevaux et autres animaux. — 139071. 23 septembre. **Brunet frères**. Charrue avec train en fer et crochet de tir mobile. — 13.076. 9 octobre. **Dejouy**. Système de bottelleuse. — 139078. 9 octobre. **Savary**. Pressoir (système Savary). — 139149. 15 octobre. **Teyssère**. Perfectionnement à une charrue économique dite : tourne-oreille. — 139207. 20 octobre. **Thomas**. Presse à vis perfectionnée.

II. HYDRAULIQUE.

138978. 2 octobre. **Galasse**. Système perfectionné de compteur d'eau à pistons. — 138489. 4 octobre. **Hamet**. Moyens et appareils perfectionnés pour donner le mouvement aux clapets des compteurs à eau. — 139138. 14 octobre. **Sibon**. Pompe Sibon. — 139162. 15 octobre. **Ritter & Gigaroff**. Pompe rotative. — 139174. 5 août. **Clairac, Mellot & Berger**. Robinet siphon automatique. — 139179. 15 octobre. **Anagnostopoulos**. Pompe à traction et à cylindres. — 139212. 18 octobre. **Furney**. Perfectionnement dans les appareils à empêcher le gaspillage de l'eau. — 139267. 21 octobre. **Hosking & Blackwell**. Perfectionnement dans les pompes.

III. CHEMINS DE FER ET TRAMWAYS.

139062. 9 octobre. **Moreaux frères**. Cric à relever les voies de chemin de fer. — 139201. 16 octobre. **Reager, Hughes Iles et Thompson**. Système de voie motrice aérienne pour transport rapide de voitures de toutes espèces. — 139241. 19 octobre. **Langlade**. Traverse métallique pour chemins de fer, tramways, etc. — 139266. 21 octobre. **Kaogl**. Système de fixation de rails, longrines ou des traverses en fer. — 138862. 25 septembre. **Sarvickzaki**. Frein électrique pour arrêter les trains de chemins de fer. — 138896. 28 septembre. **Stevens**. Perfectionnements apportés aux locomotives. — 138931. 30 septembre. **Rider**. Rail perfectionné pour chemin de fer. — 139023. 6 octobre. **Maraite Marchal**. Application aux tramways de machines à vapeur et à gaz au moyen de cordages. — 139083. 12 octobre. **Solari**. Emploi de moyens propres à amener l'arrêt d'un train de chemin de fer, en isolant des rails les roues ordinaires employées à la traction. — 139134. 13 octobre. **Sardin**. Genre de frein de chemin de fer dit : frein Sardin. — 139137. 14 octobre. **Schrabets**. Frein mécanique pneumatique applicable au matériel roulant des chemins de fer. — 139170. 8 juillet. **Bethewood et Loubereau**. Procédé de démarrage artificiel. — 139225. 19 octobre. **Southwood**. Porte-parapluies pour voitures de chemin de fer. — 139236. 19 octobre. **Hardi Capitaine et C^e**. Perfectionnement dans la fabrication des plaques de garde. — 139117. 15 octobre. **Gorry**. Appareil dit chasse-neige sur les voies ferrées.

IV. ARTS TEXTILES.

138838. 25 septembre. **Bousquier**. Appareil ayant pour but la cuisson des cotons neufs pour l'économie dans la façon en perfectionnant la soie. — 138897. 28 septembre. **Sieus Marah**. Perfectionnement dans le montage et la lubrification des broches de filature. — 138942. 1^{er} octobre. **Ploffer et Joffron**. Perfectionnement apporté aux étirages à coton ou autres matières textiles analogues. — 138977. 28 septembre. **Parr**. Perfectionnement dans la fabrication des huiles. — 139011. 9 octobre. **Mouchère**. Machine électro-magnétique pour dévider et peser automatiquement les laines, cotons et fils, etc. destinés à être mis en pelotes d'un poids déterminé. — 139040. 8 octobre. **Tauvez**. Broyeuse, teilleuse de lin et de chanvre. — 139072. 11 octobre. **Primont**. Transformation des métiers à filer à la main, en métiers entièrement automatiques. — 139114. 12 octobre. **Seeland**. Système de traitement des balles de matières fibreuses en vue de faciliter leur classement et leurs traitements ultérieurs. — 139143. 14 octobre. **Heaton**. Perfectionnement dans les machines à peigner la laine. — 138851. 25 septembre. **Bellert**. Procédé ayant pour but d'activer, de modérer ou d'empêcher l'échauffement des étoffes dans les machines à fouler. — 138886. 27 septembre. **Imbs**. Procédé nouveau ayant pour but de rendre solide l'application par impression sur tissus, de poudres brillantes. — 138920. 29 septembre. **Société Couturat et C^e**. Procédé d'impression en taille-douce et par voie directe de tricot et autres tissus. — 138925. 30 septembre. **Herbert**. Procédé d'impression en relief continu sur tous tissus. — 138933. 30 octobre. **Société Cerrati et Sella-Maurizio**. Chaudière à teindre, blanchir et laver les matières textiles et les tissus. — 138913. 29 septembre. **Veuve Cauzique**. Dégraissage et blanchiment des laines, tous textiles et tous tissus. — 138943. 1^{er} octobre. **Imbs**. Nouveau tissu décoratif. — 138933. 4 octobre. **Arnaud**. Enduit destiné à la fabrication des toiles imperméables. — 138986. 3 octobre. **Voland**. Application nouvelle d'un gauffrage à la production des foulards carrés ordinaires et fichus triangulaires de toutes sortes. — 139006. 7 octobre. **Couvreux**. Procédé de teinture en bleu indestructible. — 139030. 7 octobre. **Jouffray**. Perfectionnements apportés aux machines à maillocher les tissus. — 139041. 11 octobre. **Guérin Rose**. Système d'apprêt à la vapeur des étoffes fils à une température réglable à volonté. — 138515. 2 septembre. **Société Veuve Buisart Godard et Têroute**. Système de bassin d'encollage. — 138654. 10 septembre. **Dohmer**. Métier à tisser le damas. — 138708. 15 septembre. **Duchamp fils**. Machine à tisser dite : Nouvelle Jacquart. — 138708. 16 septembre. **Joncla fils jeune**. Armure de métier à tisser système Joncla. — 138433. 26 août. **Germain frères et C^e**. Genre de cheville dite : hélicoïdale et procédé pour l'obtenir. — 138650. 10 septembre. **Sarron**. Perfectionnement apporté au métier à lacer. — 138381. 23 août. **Lavalard**. Tissus de bonneterie à l'aide du métier chaîne. — 138552. 3 septembre. **Mac-Nary**. Perfectionnement dans les machines à tricoter. — 138619. 7 septembre. **Quinquarlet Dupont fils et gendre**. Nouveau repoteuse de mailles munie de poinçons spéciaux.

V. MACHINES.

138395. 24 août. **Moisson et Page**. Machine à peler les osiers. — 138445. 28 août. **Allison**. Perfectionnement dans les machines à fabriquer les cigarettes. — 138552. 3 septembre. **Hulot-Harmel**. Perfectionnements apportés à la fabrication des œils de pioches et au mécanisme qui s'y rapporte. — 138657. 6 septembre. **Cornillon**. Machine à désagréger le liège. — 138740. 28 juin. **Castaing**. Machine à faire les caisses. — 138781. 20 septembre. **Julien et Moret**. Système de pelle de fabrication simple et rapide. — 138377. 21 août. **Strock**. Application d'un nouveau système d'entraînement automatique indépendant à la machine à coudre destinée à ourler les sacs. — 138640. 9 septembre. **Martineau**. Guide s'adaptant aux machines à coudre de tous les systèmes. — 138442. 28 août. **Duncker**. Moteur à rétraction ou machine à transmission de force, etc. — 138551. 3 septembre. **Arson**. Machine à gaz fonctionnant par combustion continue du gaz, etc. — 138561. 3 septembre. **Sterne**. Perfectionnements apportés aux moteurs à air, à gaz. — 138627. 8 septembre. **Giffard**. Moteur économique à air chaud et à vapeur surchauffée. — 138803. 17 septembre. **Aschero**. Application de l'ammoniaque liquide comme générateur de la force motrice. — 138893. 14 septembre. **Pocock**. Machine servant à découper les semelles et les talons pour chaussures. — 138822. 22 septembre. **Prowet**. Perfectionnement dans les machines à vapeur. — 139067. 9 octobre. **Robb Junio**. Perfectionnement au fonctionnement des soupapes dans les machines à vapeur ou autres. — 139122. 11 septembre. **Guibert**. Sifflets de sûreté actionnés par des diaphragmes spéciaux. — 139074. 9 octobre. **De Wradet et Okounoff**. Nouveau système de générateur de vapeur. — 139183. 15 octobre. **Frap-pier Griffard**. Robinet à clef unique. — 139223. 19 octobre. **Jurisch Lewis Proël et Scharowsky**. Système de chaudières combinées permettant une utilisation de vapeur d'échappement. — 138867. 25 septembre. **Ashton**. Perfectionnements apportés aux soupapes de sûreté. — 138890. 29 septembre. **Demenez**. Substitution des arbres creux aux arbres pleins pour les arbres de transmission en général et spécialement pour les machines agricoles. — 138934. 30 septembre. **Société Martigny et C^e**. Fabrication de courroies mixtes cousues en tissu et en caoutchouc combinés. — 138945. 1^{er} octobre. **Pasquier**. Genre de bourrelets pour garnitures destinés à empêcher l'échange de température. — 139214. 18 octobre. **Brewer**.

Système de réduction de friction dans les essieux de voitures, etc.

VI. MARINE ET NAVIGATION.

138938. 2 octobre. **Brotherhood**. Lance torpille perfectionnée. — 138981. 4 octobre. **Deydier**. Vaisseau insubmersible. — 139113. 12 octobre. **Fryer**. Système de navire pouvant marcher sur terre ou sur l'eau. — 139223. 20 octobre. **Corron**. Perfectionnement apporté aux plaques de blindage employées par l'artillerie et la marine. — 139259. 25 octobre. **Corron**. Perfectionnement dans les plaques de blindage employées par l'artillerie et la marine. — 188823. 22 septembre. **Colonel Le Mat**. Système d'appareils servant à renflouer les navires et aussi à diminuer leur tirant d'eau. — 138924. 30 septembre. **Guert**. Appareil de sauvetage à gaz autogène. — 139083. 11 octobre. **Bréry**. Appareil aérien à mouvements ondulatoires. — 139192. 16 octobre. **Rossignol**. Procédé pour protéger les cordages, ficelles et fils, des effets résultant de l'humidité. — 139200. 16 octobre. **Guild et Kignlets**. Perfectionnement dans les appareils servant à actionner les gouvernails. — 139245. 23 octobre. **Ellies**. Nouveau type d'aérostat. — 139248. 20 octobre. **Bron**. Système perfectionné de renflouage des bateaux ou navires coulés bas, etc. — 138992. 4 octobre. **Zachokke**. Système de fondation à l'air comprimé et eccluse spéciale.

VII. TRAVAUX DE CONSTRUCTION.

138910. 29 septembre. **Uhler Robert**. Système de four à cuire le gypse. — 139106. 12 octobre. **Richter**. Fabrication des pierres artificielles et de leur composition. — 138871. 27 septembre. **Richmann et Arnould**. Perfectionnements apportés aux machines à perforer la roche. — 139038. 9 octobre. **Canale**. Instrument dit : profil-mètre. — 139116. 15 octobre. **Gorry**. Appareil dit : chasse-neige sur les voies publiques. — 138378. 23 août. **Leroy**. Cuvette inodore automatique dite Leroy (Louis). — 138385. 23 août. **Bruneau et Temporel**. Croisée hermétique assurant l'écoulement de la buée. — 138386. 21 août. **Bruneau et Temporel**. Vitrine à coulisse se fermant hermétiquement dans le même plan. — 138401. 23 août. **Beller**. Outil double dit : cure-gargouille. — 138426. 27 août. **Brubère Gibert et C^e**. Perfectionnement dans la fabrication des châssis de toits. — 138436. 30 août. **Broussas**. Perfectionnement au système d'échafaudage mobile pour cheminées d'usine. — 138446. 28 août. **Chevallier fils et Detrols**. Perfectionnement aux constructions métalliques. — 138469. 30 août. **Fresnel et Simon**. Application nouvelle des tuyaux joints à bagues. — 138483. 30 août. **Tacon**. Système d'appareil destiné à recueillir et séparer les matières solides des lieux d'aisances avec les liquides. — 138494. 2 septembre. **Bivet**. Crochet à crampon pour toitures en ardoise. — 138509. 2 septembre. **Buffin**. Fabrication et multiplication mécanique des marqueteries et mosaïques. — 138511. 26 août. **Mac-Neice**. Appareil perfectionné pour donner l'alarme en cas d'incendie ou de vol. — 138566. 3 septembre. **Bureau**. Système de couvertures en tuiles métalliques à rosiers. — 138582. 4 septembre. **Bastian**. Constructions hygiéniques et végétales des ambulances parisiennes. — 138626. 8 septembre. **Kuhligier aîné**. Procédés de conservation indolente des glaces étamées. — 138738. 17 septembre. **Vigneau**. Genre de briques tubulaires à rainures de pose sur champ. — 138734. 17 septembre. **Kamin Egberts Craus et C^e**. Appareil de sauvetage personnel dans les incendies. — 138760. 17 septembre. **Charon**. Tuile en terre cuite évidée à double emboîtement cuvette et couvre-joints. — 138830. 23 septembre. **Grosbeck**. Perfectionnement dans les appareils de ventilation. — 138858. 25 septembre. **Brubère Gibert et C^e**. Gaine en métal destinée au passage des cheminées à travers les toitures. — 138869. 27 septembre. **Fresnel**. Conduites de cheminées dites : wagons et boisseaux parois creuses, isolateurs de la chaleur. — 138948. 2 octobre. **Wahl père**. Garniture universelle pour portes, fenêtres et volets. — 138955. 2 octobre. **Nézel**. Equipe pour panoramas, système Nézel. — 139027. 6 octobre. **Bertrand**. Genre d'appui à goussetiers des laines à divers usages. — 139149. 15 octobre. **Rouchouse**. Genre de mosaïque dite à armature. — 139120. 11 octobre. **Jaquet**. Appareil désinfecteur, hydro-inodore. — 139156. 8 octobre. **Paradis**. Genre de couverture en tuiles. — 139173. 14 septembre. **Sibour**. Cuvette inodore à bascule dite : cuvette Sibour. — 139191. 16 octobre. **Dupré**. Appareil dit : avertisseur d'incendie Dupré.

VIII. MINES ET MÉTALLURGIE.

138778. 20 septembre. **Lagot**. Perfectionnements apportés à la charge et au tir des coups de min. — 139118. 13 octobre. **Laporte et Jourjon**. Appareil de lavage de la houille et des minéraux en général. — 139127. 16 octobre. **Cheesman**. Perfectionnement dans les câbles en fil de fer. — 139203. 16 octobre. **Farcot**. Perfectionnement aux appareils à action continue servant à sécher, mélanger ou tamiser les charbons, etc. — 139235. 19 octobre. **Casalunga**. Perfectionnements apportés aux modes d'extraction par les puits de mines. — 138824. 22 septembre. **Arohereau**. Application du coke de brai à la métallurgie du fer. — 138960. 3 octobre. **Bower**. Perfectionnement dans les procédés de production des surfaces en fer ou en acier. — 139159. 20 octobre. **Brognaux**. Produit à assembler et renfermer les métaux. — 138996. 5 octobre. **Garnier**. Perfectionnement dans la métallurgie du cuivre par l'emploi des revêtements en briques des fours, etc. — 139232. 20 octobre. **Darignolle**. Genre de broyeur triturateur pour minerais.

IX. MATÉRIEL DE L'ÉCONOMIE DOMESTIQUE.

138849. 24 septembre. **Rodde**. Système de réchaud insecticide, brûle-parfums. — 138879. 22 septembre. **Barbou fils**. Lève-tonneau. — 138887. 27 septembre. **Guichard**. Genre de tire-bouchon à hélice. — 138906. 29 septembre. **Dupuis et fils**. Nouveau sucrier. — 138910. 1^{er} octobre. **Duplay dit Duplay-Deville**. Appareil à hacher les viandes et légumes. — 139028. 6 octobre. **Halot**. Perfectionnement dans la fabrication des lanternes carrées. — 139066. 9 octobre. **Halou**. Perfectionnement dans les fourneaux de cuisine. — 139104. 12 octobre. **Japy frères et C^{ie}**. Bouillote à poignée amovible. — 139126. 27 septembre. **Vaganay**. Fermeture hydraulique applicable aux vases de nuit, aux seaux inodores et aux lieux d'aisances. — 139256. 20 octobre. **Desson**. Système de bouchon à vis pour gourdes, bouteilles, etc. — 138809. 20 septembre. **Henry**. Fabrication des charnières, fûtes, des lames à dégonder et autres pentures, lames rivées, roulées et forgées à bouchons goupilles faisant corps avec la lame. — 138840. 24 septembre. **Pablon**. Système perfectionné de fermeture en fer. — 138853. 25 septembre. **Huet**. Perfectionnements apportés dans la construction des boutons métalliques creux d'une seule pièce. — 138874. 27 août. **Dame Marlette-Bance**. Système de garde-entrée pour cadenas et serrures. — 138891. 28 septembre. **Girondon**. Goupille à ressort et mentonnet agissant par pression et applicable à tous systèmes de serrures dites bec-de-cane. — 138893. 28 septembre. **Dupont fils**. Nouveau système d'attaches des marches et contre-marches d'escalier en fer. — 138908. 30 septembre. **Courtet**. Serrure de sûreté à disques tournants, dite serrure Courtet. — 138993. 4 octobre. **Reimers**. Nouveau système de paravent pour lampes à huile. — 139094. 11 octobre. **La Roche**. Serrure dite : bec-de-cane, etc. — 139220. 18 octobre. **Société L. Dubois et Lesquevin**. Système perfectionné de serrures à gorges. — 139226. 19 octobre. **Lerichoux**. Boutons creux ornements pour serrures, portes, tiroirs, etc. — 139240. 19 octobre. **François**. Perfectionnement aux espagnolettes de croisées et de portes.

X. CARROSSERIE.

138849. 22 septembre. **Bown et Hughes**. Perfectionnements aux coussinets pour vélocipèdes et autres voitures. — 138848. 24 septembre. **Hodgkinson**. Perfectionnement aux vélocipèdes. — 138923. 30 septembre. **Housiaux**. Système de voiture diminuant de beaucoup la force de traction. — 138929. 30 septembre. **Franck de Preaumont et Hardy**. Système de roues complètement en fer, applicables à tous véhicules en général. — 138953. 2 octobre. **Otto**. Perfectionnements apportés dans la construction des vélocipèdes, etc. — 138984. 6 octobre. **Courtès**. Petite voiture à quatre roues. — 139619. 1^{er} avril. **Dosme-Châtain**. Système automatique applicable aux voitures à deux roues. — 139242. 20 octobre. **Roussat**. Voiture système Roussat allant sans cheval. — 138972. 7 septembre. **Georget**. Frein à poulies mobiles. — 138882. 24 septembre. **Gautier**. Boucle de dossière à boîte de brancards. — 139065. 9 octobre. **Navin**. Perfectionnement dans les fers à cheval. — 139211. 18 octobre. **Davidson**. Perfectionnement dans les appareils pour enregistrer et rogner les billets afin d'empêcher la fraude de la part de ceux qui perçoivent la course, etc.

XI. ARQUEBUSERIE ET ARTILLERIE.

138979. 5 octobre. **Sieurs Magot**. Système de fusil à magasin. — 138977. 5 octobre. **Gevelot**. Cartouche de chasse. — 138832. 28 septembre. **Vincent Bonnet**. Fusil de chasse. — 138835. 25 septembre. **Greener**. Perfectionnement dans la fabrication de l'armement des fusils à bascule, sans chiens. — 138892. 28 septembre. **Lecomte et Hénard**. Sertisseur à levier-manivelle destinée à servir les cartouches et principalement les cartouches de chasse. — 139010. 9 octobre. **Many**. Nouveau fusil de guerre à double effet et sans recul, etc. — 139055. 8 octobre. **Société Letrange & C^{ie}**. Emploi du bronze au lieu de laiton à la fabrication des cartouches. — 139087. 11 octobre. **Burton**. Perfectionnements dans les armes à feu à répétition se chargeant par la culasse. — 139136. 13 octobre. **Pace**. Perfectionnement à la construction et au maniement des armes à feu. — 138999. 5 octobre. **Société Gustahl & Waffen Fabrick Witten**. Appareil à percussion pour pièce d'artillerie. — 139042. 11 octobre. **De Broca**. Perfectionnements aux lunettes d'approche à double effet pour tir des bouches à feu. — 139116. 15 octobre. **Richardson**. Perfectionnements dans les pièces d'artillerie se chargeant par la culasse. — 139238. 19 octobre. **Pirlot & Fresart**. Modifications aux platines des revolvers. — 138949. 2 octobre. **Von Däker**. Perfectionnement des tentes mobiles pour militaires. — 139147. 14 octobre. **Pathiot**. Costumes militaires à cartouchières et baudriers adhérents et invisibles.

XII. INSTRUMENTS DE PRÉCISION.

138524. 1^{er} septembre. **Huguenin & fils**. Système de chronographe compteur. — 138587. 7 septembre. **Mougin**. Mouvement de reveil. — 138637. 9 septembre. **Dee**. Montre perfectionnée. — 138700. 14 septembre. **Guerand**. Système simplifié de remontoir de montres. — 138743. 28 août. **Blumberg**. Perfectionnement dans l'ornementation des pendules. — 138777. 18 septembre. **Montandon**. Montre à remontoir perfectionné et simplifié. — 138984. 5 octobre. **Société Joudreau & C^{ie}**. Système de simplification dans l'horlogerie sonnante. — 139001. 5 octobre. **Vespière**. Lampe avec mouvement d'horlogerie. — 139073. 8 octobre. **Guyot père et fils**.

Mécanisme de montre à quantième marchant pendant neuf jours. — 138818. 22 septembre. **Mouget**. Moyen de distribution du froid à domicile. — 138868. 25 septembre. **Niaudet & Reynier**. Perfectionnements aux machines dynamo et magnéto-électriques. — 138902. 28 septembre. **Thomson**. Perfectionnements aux machines magnéto-électriques et dynamo-électriques. — 138941. 1^{er} octobre. **Edison**. Perfectionnements dans les machines dynamo-électriques et dans les moteurs électriques. — 138954. 2 octobre. **Cance**. Système de machine dynamo-électrique à magnéto-électrique. — 139029. 7 octobre. **Bondet & Paris**. Nouvel appareil microphonique. — 139048. 8 octobre. **Carré**. Perfectionnement aux appareils producteurs d'électricité. — 139068. 9 octobre. **Maxime**. Perfectionnement dans les lampes électriques. — 139070. 26 août. **Richard**. Perfectionnements aux baromètres et autres instruments écrivant automatiquement leurs indications. — 139080. 12 octobre. **Desbordes**. Système de machine magnéto-électrique à lumière avec charbons à longue durée et conducteur à grande surface. — 139095. 14 octobre. **Langig**. Système de machine dynamo ou magnéto-électrique. — 139128. 13 octobre. **Billon, père**. Système de lampes électriques à réglage absolu.

XIII. CÉRAMIQUE.

138841. 24 septembre. **Richerol**. Mélange applicable à la fabrication des tuyaux-poteries. — 138880. 28 septembre. **Faure**. Application des calibres courbes à la fabrication de la porcelaine et de la faïence. — 139013. 6 octobre. **Vernassier**. Poterie rustique. — 139107. 12 octobre. **Vanat & France**. Application du moulage photographique à la confection des faïences. — 139089. 9 octobre. **Dun Rylands**. Perfectionnements dans les moyens de boucher, les bouteilles et autres articles creux, etc. — 139158. 19 octobre. **Prevost**. Dépolissage de verres, vitres, glaces, marbres et métaux. — 139184. 15 octobre. **Huchet**. Système de canne automatique pour soufflage de verre.

XIV. ARTS CHIMIQUES.

138845. 24 septembre. **Young**. Perfectionnement dans la manufacture du sulfate d'ammoniaque. — 138880. 22 septembre. **Frezon-Dumont**. Nouvelle application d'un produit dit : para-oxyde. — 138881. 24 septembre. **Frezon-Dumont**. Nouvelle application d'un résidu provenant des extraits du tannin. — 138939. 1^{er} octobre. **Jouveau-Dubreuil**. Nouveau mode de traitement des goémions, à l'effet d'en extraire les principes utiles. — 139014. 6 octobre. **Pellieux et Allory**. Fabrication de l'iodure de potassium dérivé des cendres de varechs. — 139033. 7 octobre. **Cayre**. Fabrication industrielle du sulfate de cobalt et de ses applications. — 139045. 8 octobre. **Harrison**. Perfectionnement dans les appareils pour extraire la potasse de la laine. — 139050. 8 octobre. **Krause**. Appareil pour séparer les substances volatiles et caustiques, ainsi que les solutions neutres des substances solides. — 139061. 9 octobre. **Golay**. Pulvérisateur mélangeur. — 139188. 15 octobre. **Faure**. Perfectionnement dans les traitements à haute température des sels ou métaux alcalins. — 139196. 16 octobre. **Bernardot et Cascard**. Perfectionnements apportés aux appareils d'extraction du sérum du sang. — 139237. 18 octobre. **Raydt**. Procédé et appareil pour saturer, élever ou lancer de l'eau ou d'autres liquides au moyen de l'acide carbonique.

XV. ÉCLAIRAGE ET CHAUFFAGE.

138826. 25 septembre. **Fedit**. Appareil s'adaptant aux lampes à essence de pétrole et destiné à soutenir au-dessus de la flamme un vase, etc. — 138950. 2 octobre. **Soriano Villaroje**. Machine à fabriquer les allumettes chimiques. — 139112. 12 octobre. **Kohler**. Perfectionnement dans les appareils d'éclairage et briquets de poche. — 138815. 23 septembre. **Warango Flandre**. Appareil à gaz. — 138856. 25 septembre. **Wilkins**. Perfectionnement dans les appareils pour produire la lumière et la chaleur par combustion des huiles hydro-carbonées, etc. — 138903. 28 septembre. **Helouis**. Procédés nouveaux et perfectionnés de fabrication du gaz oxyhydrique. — 138990. 4 octobre. **Devolz**. Carburateur universel Devolz applicable à toutes les industries manufacturières, etc. — 139020. 6 octobre. **Sibon**. Appareil de chauffage par le gaz. — 139056. 8 octobre. **Von Szckrenyessy et Stern**. Perfectionnement aux brûleurs à gaz à allumage automatique. — 139092. 11 octobre. **Wybauw**. Compteur à gaz à deux cadrans. — 139190. 16 octobre. **Rivière**. Appareil de décomposition des liquides réductibles en gaz. — 138825. 22 septembre. **Greiner**. Allume-feu de sûreté. — 138883. 27 septembre. **Pelissier**. Calorifères souterrains à air chaud. — 138900. 28 septembre. **Leeds**. Perfectionnements apportés aux appareils de chauffage. — 138976. 25 septembre. **Chambers**. Perfectionnements dans les fours à coke. — 139049. 6 octobre. **Geneste, Herscher et C^{ie}**. Perfectionnements apportés dans les dispositions de tuyaux de chauffage. — 139038. 9 octobre. **Privat**. Chauffage universel à eau chaude, à vapeur libre, inexplosible, économique et rapide. — 139084. 12 octobre. **Guez**. Réfecteur solaire Guez. — 139109. 12 octobre. **Schaffer**. Perfectionnements dans les fours à coke. — 139194. 16 octobre. **Bull**. Perfectionnements dans la fabrication du coke et des sous-produits.

XVI. HABILLEMENT.

138816. 22 septembre. **Berruto**. Bouton-agrafe. — 138836. 23 septembre. **Nemoz**. Genre de porte-m.

138843. **Adt frères**. Perfectionnements apportés dans la fabrication des boutons en carton et aux machines qui s'y rapportent. — 138958. 2 octobre. **Chirrouze**. Fixation rapide et commode pour boutons de chemises et article de bijouterie de toute espèce. — 139091. 11 octobre. **Bernard**. Système d'ouverture de gant sur le côté. — 139105. 12 octobre. **Matiasse**. Genre de boucles dites boucles parisiennes. — 139144. 14 octobre. **Collin**. Rondelle-support des boutons fixes pour vêtement. — 138883. 24 septembre. **Juif**. Système de garniture pour parapluies, ombrelles. — 138988. 4 octobre. **Duby**. Parapluies système ressort. — 139007. 8 octobre. **Picard**. Nouvel appareil de monture de parapluie. — 139035. 7 octobre. **Rolland**. Coulant de parapluies à baïonnette, à fermeture automatique. — 139254. 30 octobre. **Société Meurgey et C^{ie}**. Table parasol se transformant à volonté en parapluie, ombrelle, etc. — 139024. 6 octobre. **Deperthes**. Carcasse en corne de plume pour carcasse de coiffures en tous genres. — 139100. 12 octobre. **Conlouny**. Nouveau genre de tournure. — 138609. 7 septembre. **Taire**. Chaussure dite l'infatigable. — 138610. 7 septembre. **Godat**. Perfectionnement dans la fabrication des talons en cuir pour chaussures.

XVII. — ARTS INDUSTRIELS.

138812. 23 septembre. **Benderitter fils**. Appareil à réduire et à agrandir les dessins. — 139103. 9 octobre. **Société Utzschneider et C^{ie} et Dupont**. Nouveau genre de godet en porcelaine à fond dépoli. — 139197. 16 octobre. **Fischer**. Méthode perfectionnée de production de matrices ou moulage pour gravures. — 138916. 29 septembre. **Desnos**. Application de l'électricité à la commande des machines à composition typographique. — 139031. 7 octobre. **Vannuchi**. Machine typographique. — 139102. 12 octobre. **Macdougald, Adié, Adams et Fleming**. Perfectionnement dans la production des matrices. — 139261. 21 octobre. **Marinoni**. Système de machine propre au travail des clichés d'impression cylindriques et plats. — 139263. 21 octobre. **Dutrois**. Machine à imprimer. — 138824. 22 septembre. **Zibulski**. Mécanisme de pianos perfectionné. — 139093. 11 novembre. **Le Comte de Nydpruck et Beunon**. Perfectionnement dans la fabrication des pianos. — 139098. 11 octobre. **Thibouville-Lamy**. Système de pianista à aspiration d'air. — 13 101. 12 octobre. **Wliart fils**. Piano avec charpente en métal. — 139232. 19 octobre. **Buschmann**. Mécanisme simplifiée pour pianos. — 138680. 13 septembre. **Alekan frères**. Application nouvelle d'un système de fermeture dite : fermeture invisible. — 138922. 29 septembre. **Mertz**. Perfectionnement dans les boîtes de montres. — 138947. 2 octobre. **Madaune**. Fabrication de la chaîne-corde non soudée par le mélange des métaux, etc. — 138946. 2 octobre. **Société Christophe et C^{ie}**. Procédé de surfaces métalliques, des objets en métal, etc. — 139018. 6 octobre. **Prevost**. Perfectionnements apportés aux machines à graver, ciseler et guillocher. — 139135. 13 octobre. **Lion**. Nouveaux bijoux et leur fabrication, tels que bracelets, brassards, colliers, etc.

XVIII. PAPETERIE.

138827. 23 septembre. **Lhermitte**. Machine à couper le papier, le carton, les étoffes, etc. — 138854. 25 septembre. **Vizeano**. Procédé pour la fabrication du papier et carton imperméable. — 138974. 9 septembre. **Shackleton**. Perfectionnement dans la fabrication des cartons employés dans les machines Jacquard, etc. — 139032. 7 octobre. **Nicholls**. Perfectionnement dans les appareils à couper le papier continu en feuilles, à les empiler ou à les livrer ouvertes ou pliées. — 139089. 11 octobre. **Deblon**. Application de la calandre à trois cylindres au glaçage et au satinage des papiers enroulés sur bobines. — 138833. 23 septembre. **Robinson**. Système et appareil servant à empêcher ou à déceler la fraude sur les chèques. — 138968. 2 octobre. **Cooke et Hurles**. Système perfectionné de boîte à tampon et à râtelier pour les timbres humides. — 139034. 7 octobre. **Rappeneau**. Buvard dit : buvard français. — 139099. 11 octobre. **Dame Horeau**. Nécessaire dit : bureau de poche. — 139146. 14 octobre. **Cohen**. Taille et protégé-craxon perfectionné. — 139185. 15 octobre. **Carol**. Disposition de cadre pour ardoises, tableaux à écrire, tableaux de démonstration. — 139208. 18 octobre. **Primat**. Canif-étui. — 139253. 20 octobre. **Boynton**. Perfectionnements dans les machines servant à relier les livres.

XIX. CUIRS ET PEaux. TANNERIE ET MÉGISTERIE. CORROIERIE.

138861. 25 septembre. **Debonte**. Genre de machine à grainer et imprimer les peaux, etc. — 139028. 6 octobre. **Pardallhè, Galabrun frères et Nougaret**. Cuir factice dit : cuir du génie. — 139046. 8 octobre. **Poirson**. Machine à fendre, à égaliser et à jonctionner les cuirs et les courroies. — 139088. 11 octobre. **Sorensen**. Nouvelle ceinture en noir pour le cuir tanné.

XX. ARTICLES DE PARIS.

138807. 22 septembre. **Sainte-Marie Pricot**. Jouet instructif dit : la géographie amusante. — 138993. 5 octobre. **Pierret**. Machine à marquer les points du jeu de billard et autres. — 138875. 19 septembre. **Platon**. Ustensile de fumeur dit porte-ruban, et un papier à cigarettes roulé y destiné. — 138952. 2 octobre. **Castleden**. Perfectionnements dans les pipes. — 139177. 15 octobre. **Percy**. Perfectionnements dans les pipes. — 139227. 19 octobre. **Cailleteau et Courvoisier**. Étui de fumeurs. — 139231. 19 octobre. **Moreau**. Genre de porte-boîte d'allumettes. — 138831. 23 septembre. **Becktel**. Perfectionnements aux sacs à dépêches.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX

ACTES ADMINISTRATIFS

Trois lois, promulguées le 18 décembre 1880, ont déclaré d'utilité publique les travaux suivants :

I. — L'établissement d'un raccordement à Pontorson des chemins de fer de Saint-Lô à Lamballe et de Fougères à la baie du Mont-Saint-Michel.

— Le ministre des travaux publics est autorisé à entreprendre les travaux d'infrastructure et de superstructure dudit raccordement, l'achat du matériel roulant excepté.

II. — L'établissement du chemin de fer de Mauriac à un point à déterminer sur la ligne d'Aurillac à Saint-Denis-lès-Martel, entre la Capelle-Viescamp et Laroquebrou, en passant par ou près Espout.

— Le ministre des travaux publics est autorisé à entreprendre les travaux de la ligne ci-dessus désignée.

III. — Les travaux à faire pour l'amélioration du port de la Perrotine, conformément à l'avis du conseil général des ponts et chaussées, en date du 12 février 1880.

— La dépense, évaluée à un million cinquante mille francs (1,050,000 fr.), sera imputée sur les ressources extraordinaires inscrites au budget de chaque exercice.

Par décret du Président de la République, en date du 30 novembre 1880 :

Le chemin de fer de Pons à la Tremblade, avec embranchement de Saujon sur Royan, sera, à dater du 1^{er} janvier 1881, considéré comme faisant partie du réseau spécial constitué provisoirement par décrets du 25 mai 1878, sous la dénomination de chemins de fer de l'Etat.

Mines. — Nous appelons l'attention de nos lecteurs sur la *Loi du 27 juillet 1880*, portant modification de plusieurs articles de la loi du 21 avril 1870 sur les mines, minières et carrières.

ARTICLE UNIQUE. — Les articles 11, 23, 26, 42, 43, 44, 50, 70, 81 et 82 de la loi du 21 avril 1870, sont modifiés ainsi qu'il suit :

ART. 41. — Nulle permission de recherches ni concession de mines ne pourra, sans le consentement du propriétaire de la surface, donner le droit de faire des sondages, d'ouvrir des puits ou galeries, ni d'établir des machines, ateliers ou magasins dans les enclos murés, cours et jardins.

Les puits et galeries ne peuvent être ouverts, dans un rayon de 50 mètres des habitations et des terrains compris dans les clôtures murées y attenantes, sans le consentement des propriétaires de ces habitations.

ART. 23. — L'affichage aura lieu, pendant deux mois, aux chefs-lieux du département et de l'arrondissement où la mine est située, dans la commune où le demandeur est domicilié, et dans toutes les communes sur le territoire desquelles la concession peut s'étendre; les affiches seront insérées deux fois, et à un mois d'intervalle, dans les journaux du département et dans le *Journal officiel*.

ART. 26. — Les oppositions et demandes en concurrence seront admises devant le Préfet jusqu'au dernier jour du second mois à compter de la date de l'affiche. Elles seront notifiées par acte extrajudiciaire, à la Préfecture du Département, où elles seront enregistrées sur le registre indiqué à l'article 22. Elles seront également notifiées aux parties intéressées, et le registre sera ouvert à tous ceux qui en demanderont communication.

ART. 42. — Le droit accordé par l'article 6 de la présente loi au propriétaire de la surface sera réglé sous la forme fixée par l'acte de concession.

ART. 43. — Le concessionnaire peut être autorisé par arrêté préfectoral pris après que les propriétaires auront été mis à même de présenter leurs observations, à occuper, dans le périmètre de sa concession, les terrains nécessaires à l'exploitation de sa mine, à la préparation mécanique des minerais et au lavage des combustibles, à l'établissement des routes ou à celui des chemins de fer ne modifiant pas le relief du sol.

Si les travaux entrepris par le concessionnaire ou par un explorateur muni du permis de recherches mentionné à l'article 10, ne sont que passagers, et si le sol où ils ont eu lieu peut être mis en culture au bout d'un an, comme il l'était auparavant, l'indemnité

sera réglée à une somme double du produit net du terrain endommagé.

Lorsque l'occupation ainsi faite prive le propriétaire de la jouissance du sol pendant plus d'une année, ou lorsque, après l'exécution des travaux, les terrains occupés ne sont plus propres à la culture, les propriétaires peuvent exiger du concessionnaire ou de l'explorateur, l'acquisition du sol.

La pièce de terre trop endommagée ou dégradée sur une trop grande partie de sa surface, doit être achetée en totalité, si le propriétaire l'exige.

Le terrain à acquérir ainsi sera toujours estimé au double de la valeur qu'il avait avant l'occupation.

Les contestations relatives aux indemnités réclamées, par les propriétaires du sol, aux concessionnaires des mines, en vertu du présent article, seront soumises aux tribunaux civils.

Les dispositions des paragraphes 2 et 3, relatives au mode de calcul de l'indemnité due au cas d'occupation ou d'acquisition des terrains, ne sont pas applicables aux autres dommages causés à la propriété par les travaux de recherche ou d'exploitation : la réparation de ces dommages reste soumise au droit commun.

ART. 44. — Un décret rendu en Conseil d'Etat peut déclarer d'utilité publique les canaux et les chemins de fer, modifiant le relief du sol, à exécuter dans l'intérieur du périmètre, ainsi que les canaux, les chemins de fer, les routes nécessaires à la mine, et les travaux de secours, tels que puits ou galeries, destinés à faciliter l'aérage et l'écoulement des eaux, à exécuter en dehors du périmètre. Les voies de communication créées en dehors du périmètre pourront être affectées à l'usage du public, dans les conditions établies par le cahier des charges.

Dans le cas prévu par le présent article, les dispositions de la loi du 3 mai 1841, relatives à la dépossession des terrains et au règlement des indemnités, seront appliquées.

ART. 50. — Si les travaux de recherche ou d'exploitation d'une mine sont de nature à compromettre la sécurité publique, la conservation de la mine, la sûreté des ouvriers mineurs, la conservation des voies de communication, celle des eaux minérales, la solidité des habitations, l'usage des sources qui alimentent des villes, villages, hameaux et établissements publics, il y sera pourvu par le Préfet.

ART. 70. — Lorsque le Ministre des Travaux publics, après la concession d'une mine de fer, interdit aux propriétaires de minières de continuer une exploitation qui ne pourrait se prolonger sans rendre ensuite impossible l'exploitation avec puits et galeries régulières, le concessionnaire de la mine est tenu d'indemniser les propriétaires des minières dans la proportion du revenu net qu'ils en tiraient.

Un décret rendu en Conseil d'Etat, peut, alors même que les minières sont exploitables à ciel ouvert ou n'ont pas encore été exploitées, autoriser la réunion des minières à une mine, sur la demande du concessionnaire.

Dans ce cas, le concessionnaire de la mine doit indemniser le propriétaire de la minière, par une redevance équivalente au revenu net que ce propriétaire aurait pu tirer de l'exploitation et qui sera fixée par les tribunaux civils.

ART. 81. — L'exploitation des carrières à ciel ouvert a lieu en vertu d'une simple déclaration faite au maire de la commune et transmise au préfet. Elle est soumise à la surveillance de l'administration et à l'observation des lois et règlements.

Les règlements généraux seront remplacés, dans les départements où ils sont encore en vigueur, par des règlements locaux rendus sous forme de décrets en Conseil d'Etat.

ART. 82. — Quand l'exploitation a lieu par galeries souterraines, elle est soumise à la surveillance de l'administration des mines, dans les conditions prévues par les articles 47, 48 et 50.

Dans l'intérieur de Paris, l'exploitation des carrières souterraines de toute nature est interdite.

Sont abrogées les dispositions, ayant force de loi, des deux décrets des 22 mars et 4 juillet 1813, et du décret portant règlement général du 22 mars 1813, relatifs à l'exploitation des carrières dans les départements de la Seine et de Seine-et-Oise.

N. B. Ces modifications améliorent la loi de 1810, mais elles ne répondent pas à tous les desiderata que l'état actuel de l'industrie houillère, si différent de ce qu'il était en 1810, avait fait naître.

La loi sur les patentes, en date du 15 juillet 1830,

spécifie dans l'article 17, que « ne sont pas assujettis à la patente les concessionnaires de mines, pour le seul fait de l'extraction et de la vente des matières par eux extraites, l'exemption ne pouvant, en aucun cas, être étendue à la transformation des matières extraites. »

Par une circulaire aux Préfets, en date du 22 juillet 1880, M. le Ministre des Travaux publics prescrit d'appliquer aux mines, pour l'exercice 1880, la nouvelle loi des patentes, en vertu d'un Arrêt au contentieux du Conseil d'Etat, du 7 mai 1880, qui avait décidé que la fabrication du coke et des agglomérés, par l'exploitant des gites houillers, constituait une industrie distincte, devant être assujettie à la patente.

D'après la jurisprudence antérieure du Conseil d'Etat, la conversion, par un concessionnaire de mine de houille, de ses charbons en coke, ou de ses menus en agglomérés, était, jusqu'à présent, considérée comme un mode d'exploitation desdites mines.

Désormais les dépenses et les recettes résultant de ces fabrications accessoires ne figureront plus dans le calcul de la redevance proportionnelle de la houillère, qui portera uniquement sur les éléments relatifs à l'exploitation de la houille.

Le mode d'établissement de cette redevance n'est, sauf l'exception précitée, ni changé, ni amélioré.

ADJUDICATIONS

Ministère de la Guerre.

BESANCON.

Judi 13 janvier, 2 h. — *Artillerie.* — Direction de Besançon. — Place de Besançon.

Adjudication en deux lots des travaux relatifs à la construction d'une salle d'artifices sur le glacis de la courtine n° 8-9 de Chamars.

MAIRIE DE BORDEAUX.

Vendredi 24 décembre, 1 h. 1/2. — 6^e Direction. — Poudrerie de Saint-Médard-en-Jalles.

Fournitures diverses.

MAIRIE DE BOURGES.

Samedi 8 janvier, 1 h. — *Artillerie.* — Direction de Bourges. — Place de Bourges.

Adjudication en six lots des travaux à exécuter pour la construction au polygone de Bourges d'un hangar destiné au matériel de la 8^e brigade d'artillerie. Les travaux sont évalués à la somme de 588,400 fr. 83 cent.

HÔTEL DE VILLE DE LANDRECIES.

Judi 6 janvier, 2 h. — *Génie militaire.* — Direction de Lille. — Chef-lieu de Maubeuge. — Place de Landrecies.

Adjudication des travaux du service du génie à exécuter dans la place de Landrecies pendant les exercices 1881, 1882, 1883, 1884, 1885 et 1886, à partir du 1^{er} janvier 1881.

MAIRIE DE RENNES.

Le samedi 15 janvier 1881, à midi.

Adjudication de l'entreprise de construction d'un hangar pour réparations de matériel.

HÔTEL DE VILLE DE RODEZ.

Le jeudi 20 janvier 1881, à 2 h. — *Génie militaire.* — Place de Rodez.

Adjudication des travaux du service du génie à exécuter dans la place de Rodez pendant trois ou six années, à compter du 1^{er} janvier 1881.

HÔTEL DE VILLE DE VERDUN.

Le mercredi 12 janvier, 2 h.

Travaux à exécuter dans la place de Verdun.

MAIRIE DE VERT-LE-PETIT.

Judi 20 janvier, 2 h. — *Poudrerie militaire* du Bouchet.

Travaux de bâtiments.

Gironde.

Vendredi 14 janvier, 7 h. 1/2.

Adjudication du bail des travaux d'entretien des digues de la basse Garonne et de la Gironde supérieure, entre le port de Bordeaux et Pauillac, pendant les années 1881, 1882, 1883 et 1884.

Gironde. — 14 janvier. — 1^{er} Entretien pendant quatre ans (1881 à 1884) des digues de basse Garonne et de la Gironde supérieure. — Evaluation par année, de 20,000 à 80,000 fr. — Cat. en numéraire ou en rentes, 7,000 fr.

Jura.

Le jeudi 6 janvier 1881, 2 h. — *Rivière de Loue.* — Défense du pont de Parcey et de la route nationale n° 5 aux abords.
Montant, 29,778 fr. 67. — Somme à valoir, 3,221 fr. 33 c. — Montant, 33,000 fr.

Nord.

Mercredi 19 janvier, 2 h. — *Canaux et rivières.*
Bail d'entretien pendant six années, à partir du 1^{er} janvier 1881 jusqu'au 31 décembre 1886.

Pas-de-Calais.

Samedi 8 janvier, 2 h. — *Chemin de fer de Lens à Armentières.*

Travaux de construction de tabliers métalliques à exécuter dans la partie comprise entre Avion et la limite des départements du Pas-de-Calais et du Nord.
Samedi 8 janvier, 2 h. — *Service des voies navigables.*
Entretien pendant six années, du 1^{er} janvier 1881 au 31 décembre 1886, des canaux et rivières navigables du Pas-de-Calais.

Seine-et-Oise.

VILLE DE SAINT-GERMAIN-EN-LAYE.

Vendredi 7 janvier 1881.

Adjudication des travaux de terrasse et maçonnerie pour la construction d'une chapelle au nouvel hôpital-hospice.

Seine-Inférieure.

Jeudi 13 janvier, 2 h. — *Port du Havre.*

Reconstruction de la jetée du sud, amélioration du quai ouest du bassin de l'Eure, démolition des casemates.

Port du Tréport.

Travaux d'amélioration.

Port du Havre. 1^{er} lot. — Reconstruction de la jetée du sud (terrassements, démolitions, maçonneries, charpentes, ferronneries, etc.).

Montant, 227,000 fr. — Somme à valoir, 26,000 fr. Total 253,000 fr. — Caut., 15,000 fr.

2^e lot. — Aménagement du quai ouest du bassin de l'Eure, démolition des casemates (terrassements, maçonneries, pavages, empièvements, etc.).

Montant, 174,039 fr. 30 c. — Somme à valoir, 20,960 fr. 70. — Total, 195,000 fr. — Caut., 5,000 fr.

Port du Tréport.

Travaux d'amélioration.

3^e lot. — Terrassements, démolitions, maçonnerie, charpente, ferronnerie, pavages, empièvements, etc.

Montant, 1,947,000 fr. — Somme à valoir, 293,000 fr. — Total, 2,400,000 fr. — Caut., 50,000 fr.

4^e lot. — Fourniture de 9,600 tonnes de ciment de Portland.

Montant, 537,600 fr. — Somme à valoir, 22,400 fr. — Total, 560,000 fr. — Caut., 15,000 fr.

FORMATIONS ET DISSOLUTIONS DE SOCIÉTÉS

Angers. — Formation de la Société en commandite par actions SIMON et C^e, dite SOCIÉTÉ DES FOURN A CHAUX DE LA VEURRIÈRE, commune d'Angrie. — Cap. 100,000 fr. — Acte du 30 oct. 1880.

Angers. — Modification des statuts de la SOCIÉTÉ ANONYME DES ARDOISIÈRES D'ANGERS RÉUNIES, Pont Malembert et la Besnardière, devenue SOCIÉTÉ ANONYME DES ARDOISIÈRES RÉUNIES DU PONT MALEMBERT ET DE LA BESNARDIÈRE, avec siège social à Angers et succursale à Paris, rue Ménars, 8. — Délib. du 16 nov. 1880.

Cambrai. — Formation de la Société en nom collectif WIART frères (exploitation d'usines à huiles et à farine). — Durée : 5 ans, à partir du 1^{er} janvier 1881. — Cap. 300,000 fr. — Acte du 8 déc. 1880.

Elbeuf. — Dissolution, à partir du 27 nov. 1880, de la Société SAUVAGE et C^e (expl. de briqueteries), à Caudebec-lès-Elbeuf. — Acte du même jour.

Lyon. — Dissolution, à partir du 12 nov. 1880, de la Société en nom collectif dite SOCIÉTÉ D'ASSAINISSEMENT (fabr. d'engrais solide de sulfate d'ammoniaque), avenue des Ponts, 1. — Liquid.: les associés. — Acte du même jour.

Lyon. — Dissolution, à partir du 3 déc. 1880, de la Société Othon PETIT et C^e, fab. de tissus de caoutchouc et tissus velours élastiques, dont le siège était d'abord à Saint-Etienne, puis à Lyon, rue Jean-de-Tournes, 10. — Liquid.: M. Dode, expert teneur de livres. — Jug. du même jour.

Saint-Denis. — Modification de la Société en commandite R. RÉGNAULT et C^e (produits réfractaires, produits chimiques, spécialement les matières premières employées dans la verrerie), avenue de Paris,

20, devenue en nom collectif. — Cap.: porté à 30,000 fr. — Acte du 2 déc. 1880.

Saint-Denis. — Dissolution, à partir du 20 nov. 1880, de la Société NOURY et C^e, dite Société française de métallurgie du nickel et du cobalt, route de la Révolte, 4. — Liq.: M. Vidal, rue Richelieu, 103. — Jug. du même jour.

Soissons. — Formation de la Société en nom collectif LECAT et CERCELLIER fils, fondeurs-construc-teurs-mécaniciens. — Durée : 10 ans. — Cap.: 30,000 fr. — Acte du 25 nov. 1880.

Paris. — Transformation de la COMPAGNIE DES DOCKS, ENTREPÔTS DU HAVRE, en société anonyme dans les termes de la loi du 24 juillet 1867 et transfert du siège social du Havre à Paris, rue Drouot, 22. — Délib. du 20 nov. 1880.

Paris. — Modification des statuts de la Société anonyme des MINES DE FER DE FILLOLS, rue d'Aumale, 26. — Délib. du 11 nov. 1880.

Paris. — Modification des statuts de la COMPAGNIE NOUVELLE D'ACHY-AU-BOIS, mines de houille (Pas-de-Calais), rue Lafayette, 86. — Délibér. du 15 nov. 1880.

Paris. — Dissolution, à partir du 21 janv. 1880, de la SOCIÉTÉ ANONYME DES ACIERS MARTIN, rue Le Peletier, 20. — Liq.: le Conseil d'administration. — Délib. du 27 nov. 1880.

Paris. — Dissolution, à partir du 3 déc. 1880, de la Société LEROY, VITSE et C^e (travaux de maçonnerie d'usines et de fumisterie), rue Saint-Maur, 153. — Liquid.: M. A. Rollet, huissier, rue de Flandre, 40. — Acte du même jour.

Paris. — Formation de la Société en nom collectif MANTELET et JOLY, fab. de galvanoplastie et d'électrotypie appliquée à la typographie, rue des Missions, 15. — Durée : 3 ans. — Cap.: 10,000 fr. — Acte du 15 nov. 1880.

Paris. — Formation de la Société anonyme SUCRERIES DE NASSANDRES (Eure), avec siège social à Paris, rue Notre-Dame-des-Victoires, 42, et siège d'exploitation à Nassandres. — Durée : 30 ans. — Cap.: 300,000 fr. — Acte du 17 nov. 1880.

Paris. — Formation de la Société en nom collectif RENAUDOT, MARESCOT et C^e (expl. des procédés MARGIGNY, consistant à déposer tous métaux sur toutes matières par l'électro-chimie), faub. Saint-Denis, 87. — Durée : 10 ans. — Cap.: 60,000 fr. — Acte du 1^{er} déc. 1880.

Paris. — Formation de la COMPAGNIE PARISIENNE DES PATES ALIMENTAIRES, rue de Provence, 62. — Durée : 99 ans. — Cap.: 4,000,000 de fr. — Acte du 29 nov. 1880.

Paris. — Formation de la Société en commandite H. CORVOL et C^e (transports par eau, remorquage des bateaux, extraction du sable, etc.), quai de la Rapée, 90. — Durée : 5 ans, du 15 mars 1880. — Cap.: 300,000 fr., dont moitié en commandite. — Acte du 15 nov. 1880.

Paris. — Formation de la Société anonyme dite COMPAGNIE DES BRIQUETERIES ET PRODUITS CÉRAMIQUES DU PETIT-IVRY, rue Rougemont, 5. — Durée : 50 ans. — Cap.: 550,000 fr. — Acte du 23 nov. 1880.

Paris. — Formation de la Société en commandite DESPRÉS, BOUILLET et C^e, fab. d'engrais et de sulfate d'ammoniaque, rue Taitbout, 47, à Paris, avec établissement à Thiais (Seine), à Lyon (Rhône) et à la Chaux-de-Fonds (Suisse). — Durée : 5 ans. — Cap.: 500,000 fr., dont 162,500 en commandite. — Acte du 12 nov. 1880.

Paris et Maisons-Alfort. — Dissolution, à partir du 26 nov. 1880, de la SOCIÉTÉ ANONYME DES FORGES DE LA SEINE, avec siège à Paris, faub. Montmartre, 56, transporté en fait à Maisons-Alfort à l'usine. — Liquid.: M. Bourgeois, rue de Rivoli, 66. — Jug. du même jour.

BULLETIN COMMERCIAL**MINES ET MÉTALLURGIE****France**

Charbons. — La situation du marché ne change pas, malgré la douceur exceptionnelle de l'hiver. Les prix dans le Nord sont même plus fermes qu'en novembre, grâce à l'activité qui règne dans la métallurgie et toutes les industries.

Rien ne prouve mieux cette activité que l'augmentation de la consommation à laquelle ne suffisent pas les houillères françaises et qui provoque une augmentation de l'importation anglaise et belge. L'Angleterre n'a pas importé moins de 3,334,530 tonnes pendant les onze premiers mois de l'année courante, alors qu'elle importait en 1879, 2,991,000 tonnes, et en 1878, 2,755,000 tonnes pendant la même période de temps.

Cette importation se répartissant en grande partie sur les ports de l'Ouest et de la Manche, nous ne comprenons pas que l'on fasse si peu pour développer la production des bassins du Nord, bien placés pour refouler cette importation. Nous lisons que le budget des Travaux publics sera notablement augmenté en 1881; cela provoquera-t-il la construction des canaux demandés par toute la région industrielle du nord de la France? nous l'espérons, car il est grand temps qu'on mette à exécution ce projet de grand canal du Nord si discuté.

Nos Compagnies de chemins fer auraient aussi grand intérêt à favoriser l'extension du district de consommation des houillères, en introduisant des tarifs plus favorables que ceux actuels, permettant aux houillères du Pas-de-Calais de livrer leur charbon aux mêmes prix que les Anglais, tout le long de la Manche et de l'Océan.

Les Belges et les Allemands, pour combattre les charbons anglais, ont établi vers Anvers, Brème et Hambourg des tarifs excessivement réduits: 2 centimes par tonne kilométrique; pourquoi la Compagnie du Nord ferait-elle moins que les Compagnies étrangères?

Dans la Loire, les expéditions se maintiennent; on expédiait du 11 au 25 novembre, 13,700 wagons, et du 25 novembre au 3 décembre, 13,900 wagons. Il y a tendance à la hausse des prix de vente, on réclame 1 franc de plus par tonne pour les livraisons par contrat pour 1881. — Dans le Gard, la situation reste bonne, et la production va croissant chaque mois.

Fonte et fer. — Les maîtres de forges envisageant enfin l'avenir avec plus de sang-froid, ont compris que rien ne motivait le désarroi qui s'était emparé du marché pendant les mois de septembre et d'octobre.

Des besoins nouveaux se manifestent de toutes parts. L'État continue systématiquement et sans faiblesse l'exécution de son vaste projet de réorganisation et d'extension de notre système de voies ferrées; les Compagnies qui avaient hésité pendant quelque temps et suspendu les commandes de matériel, ne pouvant plus reculer, réclament toutes à la fois de nos constructeurs la livraison d'une telle quantité de wagons, qu'on s'est vu forcé d'en appeler à l'étranger pour obtenir à temps le matériel demandé.

Partout surgissent de nouveaux projets de tramways, réclamant un fort tonnage de fer et d'acier. Les industries sucrières textiles et autres, la navigation marchande elle-même, qui s'étaient restreintes au strict nécessaire pendant les années de crise générale que nous venons de traverser, se voient forcées à des améliorations d'outillage équivalant à une consommation importante de fer ouvré.

En France, la consommation est supérieure à la production; rien ne commande la crainte pour le plus prochain avenir, et nous ne nous expliquons une faiblesse des prix momentanée, que par l'appréhension inspirée par la grande production anglaise qui pourrait se déverser sur notre pays. Il y a lieu toutefois de ne pas s'exagérer l'importance de la concurrence que peut nous faire l'étranger. N'oublions pas que l'Angleterre et la Belgique ne sont plus dans des conditions aussi avantageuses qu'autrefois, et que même le procédé de déphosphoration se généralisant, la France qui a dans l'Est un Cleveland, n'a plus autant à redouter ses voisins. A l'appui de ce que nous avançons, nous indiquerons simplement l'accroissement de l'importation en Angleterre des minerais de fer d'Afrique et d'Espagne. Cette importation a été:

1878	1879	1880
tonnes	tonnes	tonnes
1,091,791	981,377	2,446,836

Que signifient ces chiffres, sinon que l'Angleterre, pour fabriquer la fonte à acier, emploie le même minerai que la France, et ne peut guère fabriquer les aciers à bien meilleur marché que nos forges.

A la dernière réunion des maîtres de forges du Nord, on a adopté 170 francs pour prix de base, prix qui semble devoir se maintenir en présence des commandes importantes traitées ces derniers jours.

A Paris, où la consommation est plus hésitante, on

a fait 180 francs et l'on arrivera certainement sous peu à 190 francs.

Dans la Haute-Marne, les fonderies fort occupées viennent de relever leurs prix de 5 francs. On cote le fer de première classe 190 francs et la machine 185 à 190 francs.

Dans la Meurthe-et-Moselle, les hauts-fourneaux ont engagé la presque totalité de leur production pour le premier semestre 1881; on ne traite plus l'affinage à 60 francs dans le groupe de Longwy. — Dans le groupe de Nancy on vient de passer plusieurs marchés à 63 francs.

Dans la Loire, tous les laminoirs marchant à plein, les prix se maintiennent fermes; on cote 210 francs le fer marchand.

Étranger.

Angleterre. — Charbon. — Les charbons à vapeur, très demandés dans les divers districts du littoral, ont subi une légère hausse de 3 à 6 d.; par contre, les charbons de chauffage sont en baisse à Londres où l'on cotait:

3 décembre 8 décembre
Le Wallsend Hetton. . . 18s.4 17s.6

L'exportation du charbon ne s'est pas ralentie pendant le mois de novembre et surpasse de 8 0/0 celle du mois correspondant de l'année dernière.

L'exportation des onze mois de l'année a été:

1878 1879 1880
Tonnes. . . 14,381,000 15,092,000 17,158,000

La France seule a reçu:

2,755,000 2,991,000 3,334,000

Fonte et fer. — Les forges conservent une grande activité alimentée par les commandes indigènes. L'exportation s'est toutefois ralentie pendant le mois dernier; elle est en diminution notable sur celle du mois correspondant de 1879. Les quantités de fonte, fer et acier exportées pendant le mois de novembre, ont été en 1879, 306,000 tonnes, et en 1880, 269,000 tonnes, différence en moins: 37,000 tonnes.

L'exportation des onze premiers mois s'est comportée comme suit:

1878 1879 1880
Fonte, tonnes. . . 864,000 1,146,000 1,552,000
Rails. . . 346,000 356,000 567,000
Total, fonte, fer et
acier, tonnes. . . 2,150,000 2,639,000 3,558,000

Les Etats-Unis ont reçu à eux seuls:

1878 1879 1880
Fonte et vieux
fer, tonnes. . . 89,000 438,000 722,000
Rails. . . 800 37,900 207,000
Fers divers. . . 8,000 30,000 119,000

C'est donc l'Amérique qui a contribué pour la plus grosse part à l'exportation. Pendant le mois dernier, il y a eu ralentissement notable de l'exportation de la fonte vers ce pays, comme le montrent les chiffres suivants:

Novembre 1879 1880
Fonte. Tonnes. 67,474 14,700

Quant aux expéditions de rails, elles ont été supérieures de 4,000 tonnes à celles de l'année dernière.

Dans le Cleveland, la fonte n° 3 se cote comme pendant la dernière quinzaine, 41 sh. à 41 ch. 3 et le fer marchand, liv. st., 5.15 à 5.17.6.

La production du district a été en novembre inférieure de 4,300 tonnes à celle d'octobre, avec 118 fourneaux en feu.

L'exportation a été plus faible qu'en octobre et les divers stocks ont augmenté de 13,000 tonnes.

Les stocks en warrants qui étaient en octobre 128,900 tonnes, se sont élevés en novembre à 137,000 tonnes.

Si l'exportation vers l'Amérique devait brusquement s'arrêter, ce qui n'est toutefois pas probable, les maîtres de forge auraient intérêt à se syndiquer pour réduire la production et maintenir des prix rémunérateurs.

A Glasgow, le prix des fontes en warrants se maintient de 51 à 52 sh.

Il y avait fin novembre 120 fourneaux en feu contre 100 en 1879.

Belgique. — La gaillette et la gailletterie sont moins demandées dans les bassins de Liège et de Charleroi; les prix sont moins fermes. Le tout-venant se maintient comme auparavant de 10 à 12 francs. Les frets vers la France ont notablement baissé.

Fonte et fer. — Il y a reprise dans la métallurgie: la fonte d'affinage qui ne se cotait pas, se traite à 58 francs. Elle paraît devoir être d'autant plus demandée, que les nouvelles aciéries marchant au procédé Thomas la recherchent.

Le fer qui se tenait mal à fr. 120, vient de franchir le prix de 125 francs. Les Belges, suivant le

mouvement des maîtres de forges français parlent du prix de 130 à 135 francs.

Allemagne. — En Westphalie comme dans le bassin de la Sarre, les expéditions ne se ralentissant pas, se maintiennent ce qu'elles étaient la quinzaine dernière. Le coke toutefois, très demandé, gagne 1 franc par tonne et ne se traite plus au-dessous de 12 francs en Westphalie.

Fonte et fer. — Le groupe métallurgique de la Sarre vient d'augmenter son prix de base du fer en raison de l'augmentation du prix des matières premières. Le prix actuel serait de 145 à 150 francs pour le fer marchand, et 150 à 155 francs pour le fer à plancher, avec augmentation de 10 0/0 pour de faibles commandes.

En Westphalie, où les matières premières et la main-d'œuvre ont encore plus haussé que dans la Sarre, on maintient des prix analogues. Les principales forges du pays ont la moitié de leur production engagée pour 1881; aussi entrevoit-on le maintien des prix actuels, soit 150 à 155 francs pour le fer marchand.

Paris, 26 décembre 1880.

MONIN.

MÉTAUX.

Fers et Tôles.

Fers laminés, n° 2 (4 classes):

1^{re} classe, les 100 kilog. . . 18 .. à ..
Pour les autres classes, écart de 1 fr.
entre chacune.

Fers spéciaux (7 classes)

1^{re} classe, les 100 kilog. . . 20 .. à 21 ..
Pour les autres classes, écart de 1 fr.
entre chacune.

Grosses tôles puddlées, qualité chaudière,
3 millim. et au-dessus. . . 29 .. à 30 ..

Fonte.

Colonnes pleines ordinaires. . . 21 .. à 22 ..
Tuyaux unis. . . 26 ..

Cuivre.

Cuivre rouge en planches. . . 183 ..
Cuivre jaune en planches et fils. . . 162 50

Étain.

Étain Banca on lingots (100 kil.) . . . 260 ..
— Anglais. . . 250 ..
— Detroit. . . 240 ..

Plombs.

En tuyaux et lames (100 kil.) (oct. n. c.)
cours officiel. . . 51 ..
Plomb brut. . . 40 ..
Vieux plomb (échange). . . 34 ..

Zinc.

Zinc brut de Silésie (100 kil.) . . . 48 ..
Zinc laminé (100 kil.) (cours officiel). . . 60 ..
Vieux zinc (échange). . . 32 ..

Bronzes phosphoreux Guillemin.

En lingots marqués Ph. G. G. . . 230 .. à 300 ..
En pièces moulées planches et fils. . . 315 .. à 515 ..

BOURSE DES VALEURS INDUSTRIELLES

Il ne se fait que peu ou point de transactions en charbonnages, aussi ces titres n'ont-ils en rien varié pendant la dernière quinzaine. Même au cours actuel, ces titres n'offrant qu'un rendement de 3 à 4 0/0, ne permettent guère d'espérer une importante plus-value pouvant séduire le capital.

Les mines métalliques sont restées stationnaires comme les charbonnages.

Les actions métallurgie et construction sont toutes en hausse; le Creusot cote 1.075; Firminy, 1.005 et l'Horme 662, Terrenoire, dont le bilan, publié récemment, accuse un bénéfice de plus de 2 millions, voit ses actions monter à 340. Tous ces établissements ont des commandes importantes assurant une pleine marche en 1881, et permettant d'espérer des résultats qui, pour plusieurs d'entre eux, seront bien supérieurs à ceux du dernier exercice; il y a donc motif à une certaine hausse des titres. Il ne faudrait cependant pas dépasser une certaine limite, si l'on en juge par les maigres années que nous venons de traverser, années qui ont donné de bien faibles dividendes.

Les actions de la Compagnie générale des Eaux font un saut brusque à 2,250; les autres valeurs analogues sont en légère hausse.

La spéculation paraît s'être emparée des actions de la Compagnie parisienne du Gaz, qui montent à 1,600, ce n'est donc plus que du 4 0/0.

Les Omnibus ne s'arrêtent plus et atteignent 1,620; le bénéfice de la fusion nous paraît escompté depuis longtemps à ce cours.

Le Suez, un peu surmené, faiblit à 1,246, et les actions de Panama perdent leur prime. On annonce le versement de 100 francs par action.

Paris, 25 décembre 1880.

MONIN.

BOURSE DES VALEURS INDUSTRIELLES

Pair	Revenu du dernier exercice.	Cours moyen de l'exercice précédent.	Dernier cours
Transports par terre.			
500	30 ..	605 ..	Voit. à Paris, j. 7/80. . . 665 ..
»	25 ..	225 ..	— act. de j. j. 7/83. . . 225 ..
500	16 50	1230 ..	Omnibus de Paris, j. 7/80. 1405 ..
»	55 ..	..	— act. de jous., j. 7/79 930 ..
500	..	130 ..	Tramw. nord Paris, j. 7/77 450 ..
500	Neant	232 50	— C ^e Générale, j. 7/76. 215 ..
500	7 50	237 50	— C ^e dép. du Nord, j. 7/78 210 ..
500	Neant	110 ..	Tramways Sud Paris, j. 7/80 420 ..
Transports par eau.			
500	30 ..	397 50	Comp. transatl. j. 7/80. . . 600 ..
500	33 ..	745 ..	Messag. marit. j. 6/80. . . 735 ..
500	25 ..	517 50	Fraissinet et C ^e , j. 7/80. 510 ..
500	50 ..	842 50	Transp. mar. (S.-G.), j. 4/80 832 75
500	50 ..	970 ..	Navigation mixte, j. 10/80 987 50
500	25 ..	200 ..	Valéry fr. et fils, j. 1/80. . . 202 50
500	30 ..	625 ..	Bateaux-Omnibus, j. 5/80. 570 ..
Canaux.			
500	29 87	1262 50	Canal de Suez, j. 7/80. . . 1272 ..
500	34 47	790 ..	— Délégations, j. 7/80. 787 50
..	..	..	— Part fondateur.
Mines.			
500	60 ..	1095 ..	Malfidano, j. 4/80. . . 1000 ..
500	60 ..	1440 ..	Mokta-el-Hadid, j. 4/80. 1400 ..
200	..	..	Huelva (cap).
»	..	..	— jouissance.
..	15 ..	303 ..	Vieille-Montagne, j. 5/80. 290 ..
500	50 ..	850 ..	Laurium, j. 7/80. . . 880 ..
Charbonnages.			
»	360 ..	..	Aniche, j. 6/80.
»	140 ..	5475 ..	Anzin 1/28800* j. 5/80. . . 5000 ..
500	36 ..	..	Belmez, j. 4/80.
400	45 ..	996 66	Blanzay, j. 2/79.
500	30 ..	625 ..	Bouches-du-Rhône, j. 7/79 621 50
400	220 ..	..	Bruay, j. 2/80.
»	23200	1698 75	Bully-Grenay, j. 5/80. . . 9502 50
80	80 ..	..	Carmaux, j. 14/80. . . 1915 ..
500	25 ..	..	Carvin, j. 8/79. . . 1380 ..
300	700 ..	..	Courrières, j. 4/80.
»	25 ..	3000 ..	Douchy, j. 7/80. . . 3110 ..
1000	175 ..	..	Dourges, j. 5/80. . . 8100 ..
2500	..	1400 ..	Epinac, j. 4/12/78.
3000	120 ..	..	Escarpelle, j. 8/80. . . 5000 ..
1000	..	..	Ferfay, j. 4/74, ancienne. . .
1000	50 ..	..	— j. 9/79, nouvelle. . .
24000	100 ..	2847 50	Grand-Combe, j. 6/79. . . 2927 50
»	10 ..	280 50	Lens, j. 4/80. . . 26400 ..
»	845 33	..	Loire, j. 10/79. . . 290 50
»	42 50	900 ..	Marles, j. 5/79.
»	59 50	..	Montrambert, j. 4/80. . . 1000 ..
1000	72 ..	1766 05	Rive de Gier, j. 10/77. . . 59 ..
»	10 ..	280 ..	Roche la M., j. 9/80. . . 4775 ..
1000	600 ..	20500 ..	Saint-Etienne, j. 4/80. . . 289 ..
375	12 50	344 ..	Vicoigne-Nœux, j. 3/80. 19345 ..
750	45 ..	..	Dahlbusch, j. 4/80. . . 452 ..
..	..	..	Gelsenkirchen, j. 7/80. . . 935 ..
..	..	3125 ..	Hugo, 4/1000. . . 3750 ..
..	..	1125 ..	Mont-Cenis, 4/1000. . . 1125 ..
Sociétés métallurgiques.			
500	Neant.	300 ..	Cail et C ^e , j. 7/76. . . 310 ..
4/25000	40 ..	952 50	Commentry, j. 9/80. . . 690 ..
»	40 ..	905 ..	Creusot, j. 12/79. . . 1120 ..
4/10000	12 50	352 50	Denain-Anzin. . . 380 ..
500	40 ..	1025 ..	Firminy (Acier), j. 14/80. 1402 50
500	30 ..	643 75	Fives-Lille, j. 12/80. . . 613 75
500	18 ..	525 ..	Fourchambault, j. 9/80. . . 550 ..
500	10 ..	317 50	Horme, j. 6/80. . . 640 ..
500/4/12	50 ..	500 ..	Mar. et ch. fer, j. 12/79 586 25
4/10000	25 ..	493 75	Chant. Méditer. j. 11/80. 517 50
500	10 ..	303 ..	Terre Noire, j. 7/80. . . 325 ..
Sociétés immobilières.			
500	635 ..	690 ..	Docks de Marseille, j. 11/80 680 ..
500	Neant	20 ..	Comp. Immobilière, Paris 48 50
500	28 30	560 ..	Mag. gen. Paris, j. 7/80. 575 ..
Gaz.			
230	63 50	1430 ..	Gaz parisien, j. 4/80. . . 1570 ..
»	53 ..	1060 ..	Gaz act. de jous., j. 4/8 1230 ..
500	42 50	840 ..	— Lebon, j. 4/80. . . 950 ..
500	15 ..	340 ..	— Hugon, j. 7/80. . . 417 50
»	56 ..	1500 ..	— Lyon, j. 3/80. . . 1325 ..
500	50 ..	1180 ..	— Madrid, j. 7/80. . . 662 50
600	78 35	..	— Marseille, j. 4/80. 760 ..
..	..	..	Electricité Jablochkoff. . . 425 ..
Filatures.			
500	21 65	450 ..	C ^e de l'Ind. lin., j. 10/80 425 ..
500	25 ..	..	Maberly (Somme), j. 9/77. . .
Divers.			
500	64 ..	1830 ..	C ^e gén. Eaux, j. 7/80. . . 2150 ..
530	122 93	2800 ..	Eaux de Vichy, j. 9/80. 2000 ..
500	60 ..	1430 ..	Salins du Midi, j. 9/80. . . 1425 ..
500	Neant.	370 ..	Allumettes chim., j. 4/75. 372 50
500	31 25	705 50	Richer-Lesage, j. 6/80. . . 700 ..
500	..	345 ..	Comp. Par. de Vid. et Eng. 300 ..

Pour tous les articles non signés :
Le Directeur-Gérant : AUG. DOUMERG.

IMPRIMERIE CENTRALE DES CHEMINS DE FER. — A. CHAIX ET C^e,
RUE BERGÈRE, 20, A PARIS. — 25624-0.

LE GÉNIE CIVIL

REVUE GÉNÉRALE DES INDUSTRIES FRANÇAISES & ÉTRANGÈRES

SOMMAIRE. — I. Le Pétrole (*fin*), par M. M. X. — Les appareils de laiterie perfectionnés, par M. E. CHESNEL. — Phare d'Ar-men (*Finistère*), par M. R. ANDRA. — Géodésie : Nouvelle méthode de levés de plans et de nivellement, par M. Ed. KAZIMIRSKI.

INFORMATIONS. — Exposition internationale d'électricité, Paris 1881. — Exposition de Melbourne. — Institut national agronomique.

CORRESPONDANCE.

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE.

CHRONIQUE. — Procès intenté par le gouvernement anglais à la Compagnie du téléphone Edison. — Lumière électrique. — La marine marchande en 1879.

SOCIÉTÉS SAVANTES. — Académie des sciences. — Société des ingénieurs et architectes de Vienne.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE. — Livres récemment parus.

II. — REVUE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Chronique de l'invention, par M. Ch. THIRION. — Jurisprudence française et étrangère, par M. A. RENDU. — Législation. — Brevets d'invention.

III. — DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX. — Actes administratifs. — Adjudications. — Formations et dissolutions de Sociétés. — Bulletin commercial. — Bourse des valeurs industrielles.

PLANCHE XIII: Le Phare d'Ar-men (*Finistère*).

CHIMIE INDUSTRIELLE

LE PÉTROLE

(*Fin*.)

TRAITEMENT INDUSTRIEL DU PÉTROLE. — Le traitement actuel du pétrole brut est d'une simplicité très grande : il se résume, en somme, à une distillation fractionnée.

Pour l'effectuer, on introduit le pétrole brut dans des chaudières cylindriques en tôle dont la capacité peut varier de quelques fûts à 300 fûts, ce qui représente 60,000 litres environ. Ce chiffre, qui peut paraître exagéré, tient à ce que les produits fournis par de si grands appareils sont supérieurs à ceux que donnent les plus petits; nous en étudierons les raisons plus loin.

Ces chaudières sont chauffées à feu nu, mais dans les premiers instants de la distillation, il arrive fréquemment que l'on chauffe à la vapeur pour faire distiller l'éther et l'essence qui bouillissent de 30° à 120°. Quand ces produits volatils ont fini de distiller, on arrête la vapeur et on chauffe de nouveau à feu nu. On obtient successivement :

1° Éthers, essences et benzines, D = 0,600 à 0,710;

2° Huiles lampantes, D = 0,710 à 0,820;

3° Huiles lourdes, D = 0,820 à 0,860;

4° Huiles épaisses nommées *graisses vertes*, contenant beaucoup de paraffine.

Tous ces produits, sauf les éthers et les essences qui sont incolores, vont en se colorant de plus en plus, et on voit la nuance passer successivement du vert au rouge, puis au brun.

Cette coloration est due à des carbures de moins en moins saturés qui se forment à mesure que la chaleur augmente; comme ils présentent un grand intérêt au point de vue chimique, nous les étudierons plus loin.

Dans les chaudières cylindriques dont nous avons parlé tout à l'heure, on ne pousse la distillation que jusqu'à la formation de *goudrons épais*. Ces goudrons sont décantés puis versés encore chauds dans des cornues en fonte appelées *Tar-Stills*, dans lesquelles on pousse la distillation jusqu'à formation de coke, ce qui exige que les appareils soient chauffés jusqu'au rouge. L'extraction de ces cokes est très pénible, car les ouvriers sont obligés, pour l'enlever, d'entrer dans l'appareil encore chaud. Quelquefois on ne nettoie pas après chaque distillation et on reverse sur le coke formé de nouveaux goudrons. Ce mode d'opérer a pour avantage que la chaleur étant mieux répartie par suite de l'échauffement plus uniforme du coke, il y a moins de produit dissocié, et, par suite, on obtient davantage d'huile. Mais il faut user plus de charbon, et il n'est pas bien prouvé que le prix de ce dernier ne surpasse pas celui de l'huile obtenue ainsi.

Quand l'huile a été fractionnée comme nous venons de le dire, elle n'est pas encore bonne à livrer au commerce; il faut l'épurer. Cette opération s'effectue dans une grande cuve dou-

blée intérieurement de plomb, nommée *batteuse*. Les batteuses les plus employées aujourd'hui ont une forme cylindrique terminée à la partie inférieure par un tronc de cône muni d'un robinet¹. Pour faire l'opération on amène l'huile dans la batteuse, puis, au moyen d'une machine soufflante, on envoie un fort courant d'air que l'on divise au moyen de tubes percés de petits trous. Il arrive alors que la masse d'huile est fortement agitée et les carbures volatils, qui laissaient encore à l'huile une trop grande inflammabilité, se trouvent entraînés.

Quand le courant d'air a suffisamment agi, on traite l'huile par l'acide sulfurique à 66° (dans la proportion de 3 à 6 d'acide pour 100 d'huile) et on fait encore marcher la machine soufflante qui n'agit plus alors que comme agitateur. L'acide sulfurique s'empare des carbures non saturés et forme avec eux des *composés sulfoconjugués* qui sont encore à l'étude; nous n'en parlerons donc pas. On décante les goudrons, puis on fait un lavage à la soude pour neutraliser l'acide, et enfin, on lave à grande eau. Le pétrole est alors bon à livrer au commerce. — On doit remarquer cependant que le pétrole conserve toujours un aspect opalin et dichroïque dû à la présence de traces de carbures incomplets dont on n'a pas encore pu le dépouiller jusqu'à présent.

Tel est, en peu de mots, le raffinage du pétrole; c'est à coup sûr ce qu'on peut appeler l'enfance de l'art chimique. Il n'en faut pas moins, pour bien conduire la distillation, des hommes habitués à juger, par la manière dont l'huile s'écoule des réfrigérants, si le feu est trop fort ou trop faible, et ce n'est guère qu'en cela que consiste la difficulté, en dehors de la question d'appareils et d'outillage très étudiée et perfectionnée aujourd'hui.

Considérations sur le traitement industriel du pétrole. — L'explication théorique de ce traitement est assez simple.

Dans les premières phases de l'opération, rien de chimique, c'est une simple séparation qui s'effectue par suite des différences de points d'ébullition et de tension de vapeur des carbures peu élevés (éthers, essences).

Plus tard, le phénomène change et se complique singulièrement. L'huile, en contact avec les parois très chaudes des cornues, se dissocie partiellement; il y a formation de charbon, dégagement d'hydrogène et production de carbures non saturés.

L'étude de ces équilibres pyrogénés a été faite d'une façon remarquable par M. le docteur L. Prunier. Ce savant, en faisant passer dans un tube rouge des vapeurs de pétrole léger (bouillant de 50 à 80°), a obtenu des résultats dont il déduit les conclusions suivantes :

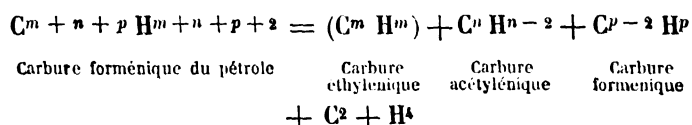
Les carbures $C_n H_{2n+2}$ des pétroles², soumis à l'action brusque de la chaleur, se scindent en composés contenant moins de carbone, et dont la saturation varie avec la température, la pression et le temps pendant lequel la matière organique est

¹ Ces batteuses sont en tôle doublée intérieurement de plomb; autrefois c'étaient des cuves en bois, également doublées de plomb, dans lesquelles on faisait mouvoir des palettes disposées en hélice.

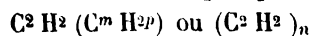
² Nous formulerons presque toujours suivant la notation atomique. Nous prendrons donc $C = 12$ et non pas $C = 6$, comme dans le système des équivalents.

¹ Voir le n° 3.

maintenue sous l'influence de la chaleur. On peut représenter cette première phase par la formule théorique suivante :



Puis ensuite, si l'expérience se prolonge, il se produit des polymérisations et l'on obtient des corps répondant à la formule



appartenant à la série aromatique ou intermédiaires entre la série aromatique et la série grasse.

Quand on recueille les produits gazeux qui se dégagent pendant les premiers instants de la distillation, on constate qu'ils ne sont pas absorbables par le brome. Ils appartiennent donc à la série forménique. Mais, quand la cornue atteint une température élevée, les carbures incomplets et absorbables apparaissent et leur proportion augmente avec la température.

Il est clair que ce qui se passe dans cette expérience se reproduit dans les appareils industriels, puisque les résultats de l'opération fournis par ces derniers correspondent exactement à la formule générale établie plus haut.

En somme, le mécanisme peut se résumer ainsi : certains carbures passent inaltérés (c'est la majeure partie); d'autres se dissocient plus ou moins complètement pour donner soit un carbure non saturé, soit du charbon, soit de l'hydrogène, ce dernier pouvant se reporter sur un carbure incomplet pour le saturer. On s'explique ainsi que la proportion de carbures de moins en moins complets augmente avec la température.

Nous croyons devoir appeler ici l'attention sur la constitution chimique de ces carbures. Ils sont, en effet, remarquables par leur richesse en carbone. Les uns ont été extraits du *pétrocène*, par M. le docteur L. Prunier, les autres ont été retirés des cokes formant le résidu de la distillation, par MM. L. Prunier et E. Varenne.

Carbures du pétrocène. — Le *pétrocène* a été remarqué pour la première fois en 1876 à l'exposition de Philadelphie.

C'est un corps d'un vert très foncé dont la densité est de 1,206. Il se forme dans les derniers instants de la distillation (*graisses vertes*). Il faut cinquante mille barils de pétrole pour en obtenir quelques kilogrammes. Le *pétrocène* n'est pas un corps homogène, mais un mélange de plusieurs carbures que M. Prunier a su isoler par la méthode des *dissolvants fractionnés*.

Le *pétrocène* a pour constitution centésimale :

$$\begin{array}{r} C = 93,5 \\ H = 6,5 \\ \hline 100,0 \end{array}$$

Il fond entre 160° et 190° et commence à bouillir vers 200°. Il contient à peu près 6 0/0 de paraffine.

Traité par l'alcool bouillant il abandonne un corps jaune verdâtre, cristallin, de composition complexe, dans lequel on trouve de l'*anthracène*.

En épuisant la partie insoluble dans l'alcool par de l'éther, on enlève un corps de nuance rouge orangé. Ce corps est également complexe et on peut en retirer de l'*anthracène*, du *pyrène*, du *chrysène*, du *chrysogène* et du *fluoranthène*.

Mais ce sont les produits dissous par le *sulfure de carbone* qui méritent le plus d'attention. Après une purification convenable, on obtient par ce dissolvant un corps d'un jaune clair, cristallisé en prismes rhombiques fondant à 248°. C'est le *chrysène*. On peut également obtenir de la solution sulfocarbonique un corps plus jaune que le *chrysène*, fondant à 200° et dont la composition centésimale est :

$$\begin{array}{r} C = 94,7 \\ H = 5,3 \\ \hline 100,0 \end{array}$$

répondant à l'expression $(C^3 H^2)_n$ ce qui, pour $n = 6$, donne $C^{18} H^{12}$.

En précipitant la solution sulfocarbonique par l'alcool, on obtient un produit gris jaunâtre, peu abondant, qui contient de l'*oxygène*; il semble formé d'un mélange de quinones, parmi lesquelles on peut caractériser la *chrysène-quinone*. C'est le pro-

duit gris qui semble, en grande partie, la cause de la fluorescence des pétroles, car une très faible portion suffit pour rendre verdâtre et fluorescente, absolument comme les huiles de pétrole du commerce, l'essence de pétrole, qui, comme on le sait, est incolore.

On doit remarquer, du reste, qu'à partir de l'*anthracène* tous ces carbures sont fortement fluorescents. Leur fluorescence est d'un bleu tirant sur le violet ou d'un vert laiteux, et il est à noter que la lumière la détruit peu à peu.

La partie restée insoluble dans les dissolvants précédents étant épuisée par la *benzine*, donne encore, entre autres produits, un corps blanchâtre fusible vers 88°, que l'*acide acétique* bouillant peut séparer en deux parties. La première, soluble dans l'acide, fond vers 96°; la seconde, insoluble, fond à 119°. Le premier carbure, soumis à l'analyse, présente pour composition centésimale

$$\begin{array}{r} C = 97,7 \\ H = 2,3 \\ \hline 100,0 \end{array}$$

ce qui correspond à un corps de formule $(C^3 H^2)_n$, et sa combinaison avec l'acide picrique paraît lui assigner pour formule $(C^3 H^2)_4 = C^{12} H^8$, ce qui le place à côté de l'*acénaphène*. Il paraît isomère du carbure déjà décrit en Allemagne par MM. A. Behr et Van Dorp sous le nom d'*acétylène-naphtaline*, et par M. Blumenthal sous celui d'*acénaphylène*.

Le second carbure, insoluble dans l'acide acétique bouillant, a une densité = 1,096 et fond vers 120°. Il est d'un blanc grisâtre. A l'analyse, il donne :

$$\begin{array}{r} C = 95,3 \\ H = 4,7 \\ \hline 100,0 \end{array}$$

ce qui correspond à la formule $(C^7 H^2)_n$.

Tels sont les carbures fournis par le *pétrocène*.

Un autre produit parallèle au *pétrocène* est le *carbo-pétrocène*. Ce corps titre en bloc 96 0/0 de carbone et fond entre 200 et 238°. Sa densité = 1,235 à 10°. Il est d'un vert sombre; il ne renferme presque pas de paraffine. C'est un produit très intéressant, car il contient, à côté de carbures tels que l'*anthracène*, etc., d'autres carbures dont la teneur en carbone dépasse ceux qu'on connaissait jusqu'ici.

Après avoir épuisé le *carbo-pétrocène* par l'alcool bouillant, on obtient un corps qui donne à l'analyse

$$\begin{array}{r} C = 97,1 \\ H = 2,9 \\ \hline 100,0 \end{array}$$

ce qui correspond à la formule $(C^8 H^2)_n$.

Epuisé par l'éther, l'alcool et le *chloroforme* à l'ébullition, il fournit du *benzérythène* et le *chrysogène* de M. Fritzsche fusible à 270°.

On peut en retirer ensuite un carbure blanc fondant vers 270° et d'un blanc nacré. Ce corps possède une fluorescence d'un bleu violacé qui, comme c'est le cas général, disparaît avec la lumière. Analysé, il a donné :

$$\begin{array}{r} C = 97,2 \\ H = 2,8 \\ \hline 100,0 \end{array}$$

dont la formule, déterminée en la combinant à l'acide picrique, semble être $C^{24} H^8$.

On peut encore extraire de la masse un carbure grisâtre, fondant au delà de 310°, dont la composition est :

$$\begin{array}{r} C = 97,6 \\ H = 2,4 \\ \hline 100,0 \end{array}$$

ce qui correspond à $(C^7 H^2)_n$.

Enfin il reste comme résidu un corps insoluble titrant au delà de 98 0/0 de carbone. Toutefois, M. Prunier ne le considère plus comme un carbure, étant donnée son indissolubilité dans tous les réactifs. C'est du carbone presque pur.

Tels sont les produits fort intéressants qui se forment pendant le cours de la distillation.

Parallèlement, il en existe d'autres étudiés par MM. L. Prunier et E. Varenne et retirés par eux du coke qui, comme nous l'avons dit précédemment, est le résidu final de la distillation.

Ce coke est très boursoufflé, d'un noir luisant, à reflets bruns. Il est très friable et se laisse facilement pulvériser. Il retient énergiquement l'eau. On le brûle, en général, dans l'usine où il a été obtenu, mais c'est un combustible irrégulier, qui tantôt brûle très bien, tantôt développe très peu de chaleur.

A l'incinération, il ne laisse qu'un faible résidu de chaux. — Il est à remarquer que certains pétroles d'Alsace donnent un coke qui laisse pour résidu de la silice. — Soumis à l'analyse, il a donné :

$$\begin{array}{r} C = 97,0 \\ H = 3,0 \\ \hline 100,0 \end{array}$$

Pour extraire les carbures de ce coke, on l'épuise d'abord par le sulfure de carbone, qui enlève une masse, noire par réflexion, rouge-sang par transparence, et laisse un résidu insoluble titrant :

$$\begin{array}{r} C = 98,0 \\ H = 2,0 \\ \hline 100,0 \end{array}$$

La masse soluble donne à l'analyse :

$$\begin{array}{r} C = 94,0 \\ H = 6,0 \\ \hline 100,0 \end{array}$$

En épuisant cette masse par l'alcool, on en retire un corps jaune clair, visqueux, qui donne à l'analyse :

$$\begin{array}{r} C = 60,0 \\ O = 25,0 \\ H = 15,0 \\ \hline 100,0 \end{array}$$

Ce corps est remarquable par sa forte teneur en oxygène.

L'éther enlève ensuite un mélange de carbures et de produits oxydés, de couleur orangée ou rouge.

L'acide acétique bouillant enlève un corps jaune brun, extrêmement fluorescent, renfermant de l'oxygène. Il contient environ 90 0/0 de carbone.

La masse qui reste après ces épuisements a donné à l'analyse :

$$\begin{array}{r} C = 97,7 \\ H = 2,3 \\ \hline 100,0 \end{array}$$

ce qui correspond à $(C^7 H^2)^n$. C'est, comme on le voit, la dernière limite atteinte par les carbures du carbo-pétrocène.

D'autre part, MM. L. Prunier et E. Varenne ont fractionné par distillation la masse soluble dans le sulfure de carbone.

Ils ont employé pour cela un appareil très ingénieux, disposé de telle sorte que les carbures distillés venaient se condenser sur le réservoir même d'un thermomètre à air de M. Berthelot.

Ils ont obtenu ainsi jusqu'à 450° (dans le vide) des produits oxygénés solubles dans l'alcool, l'éther, l'acide acétique, qui sont tous fortement fluorescents.

A partir de 450° il s'y mêle des carbures, et la proportion d'oxygène diminue de plus en plus.

Dès qu'on approche de 500° la matière cesse d'être complètement soluble dans le sulfure de carbone et le chloroforme, par suite de la formation d'un charbon proprement dit. Ce charbon titre, en général, 98 0/0. Il peut même se former à 300°, pourvu que cette température soit longtemps soutenue.

Quant au résidu de la distillation demeuré soluble dans le sulfure de carbone et le chloroforme, il titre :

$$\begin{array}{r} C = 97,9 \\ H = 2,1 \\ \hline 100,0 \end{array}$$

et peut correspondre à $(C^8 H^2)^n$, ou même à $(C^{10} H^2)^n$. Cette

dernière formule exigerait à la vérité, $C = 98,36$, mais étant données les limites d'erreur d'expérience, on voit qu'elle peut encore s'accorder.

Tels sont les nouveaux corps isolés dernièrement par MM. L. Prunier et E. Varenne; nous croyons bon de reproduire ici la conclusion que les auteurs tirent de leur travail :

« En résumé, toutes ces expériences, qui confirment et développent les résultats antérieurement acquis, sont en conformité parfaite avec les vues générales émises sur ce point par M. Berthelot.

« On voit ici l'accumulation du carbone s'effectuer avec une rapidité de plus en plus grande, et le poids de la molécule s'élever jusqu'à une limite encore mal connue, mais qui peut n'être autre chose que la formation de charbons proprement dits, c'est-à-dire des corps insolubles dont la richesse en carbone est parfois égale ou même inférieure à celle des produits demeurés solubles.

On gagne ainsi, par une progression facile à concevoir, le terme de la série qui doit également comprendre les corps cristallisés, tels que le graphite et le diamant.

« On sait, d'autre part, que ces polymères élevés, soumis à de très hautes températures, paraissent se dépolymériser (ainsi que cela se passe pour le métastyrolène, par exemple) en donnant du carbone gazeux (synthèse de l'acétylène au moyen de l'arc électrique), c'est-à-dire dans le même état que celui de l'acide carbonique et de l'oxyde de carbone.

« C'est là le carbone véritable, le carbone normal, comme l'appelle M. Berthelot, et de la sorte on revient au point de départ de la série des carbures d'hydrogène. »

On voit, par l'analyse que nous venons de faire du travail de MM. L. Prunier et E. Varenne, qu'il découle de leurs recherches des conclusions dont l'industrie des pétroles pourra un jour faire son profit, lorsqu'ils auront un peu mieux étudié les carbures nouveaux qu'ils ont isolés. Du reste, nous croyons savoir qu'ils poursuivent activement leurs recherches, et nous ne doutons pas qu'un légitime succès ne couronne leurs efforts.

M. X.

LES APPAREILS DE LAITERIE PERFECTIONNÉS

Parmi les diverses industries agricoles, la laiterie est certainement une de celles qui ont accompli en peu d'années les progrès les plus appréciables. A mesure que la production des céréales devient moins rémunératrice, les cultivateurs se retournent vers l'élevage du bétail qui leur fournit deux grands bénéfices : la viande et le lait. L'agriculture pastorale est du reste moins difficile, moins pénible que l'autre, et si la mise des terres en herbages exige d'assez forts capitaux, elle se traduit ordinairement par un gain sérieux et prochain.

L'exploitation du lait est une ressource efficace pour notre agriculture; quand on voit les prix atteints par le lait véritable et authentique, les cours obtenus par les beurres de bonne qualité, on conçoit facilement la faveur qui s'attache à cette industrie agricole; or une industrie lucrative se perfectionne vite. Ce progrès dans la main-d'œuvre est la résultante d'une attention générale; partout où l'homme s'applique, il améliore.

Il faut avouer ici que les perfectionnements de la laiterie ne sont pas d'origine française. Nous avons si longtemps fait la loi sur les marchés de beurres, que nous ne redoutions guère la concurrence. Aujourd'hui la concurrence apparaît menaçante; on s'inquiète alors des progrès réalisés à l'étranger, et on s'est pris à étudier les méthodes de fabrication et les procédés économiques de nos rivaux. Nos agriculteurs ont ainsi, par leurs efforts combinés, prévenu sagement une crise redoutable, et la production laitière en France est assurée de conserver longtemps encore la prépondérance qu'elle doit à son climat et à sa position géographique.

Les progrès sont vite naturalisés chez nous; aussi est-ce avec avidité que nous cherchons tous les moyens de les connaître. Une société d'études, un journal spécial, qui s'occupent de l'industrie laitière, des expositions de laiterie, ont été créés depuis peu d'années et ont acquis rapidement prospérité et influence.

Cependant le mouvement ne s'en est pas ralenti à l'étranger; et parmi les pays qui ont le plus progressé, il faut citer: le Danemark, la Suède, l'Allemagne, la Suisse, l'Italie, le Tyrol autrichien, la Finlande, l'Angleterre; nous allons oublier les États-Unis, qui ont porté vers cette industrie leur esprit d'initiative habituelle.

Partout des hommes de science, des praticiens éclairés sont venus au secours de l'agriculture; citons seulement: MM. le Dr Voelcker, Jenkins, Mander Allender, à Londres; — les professeurs Segelcke, Fjord, Storck, à Copenhague; — Swartz, Engström, de Lawal, en Suède; — Fleischmann, Petersen, Lefeldt, de Klenze et cent autres de l'Allemagne; — Schatzmann, en Suisse; — G. Cantoni, en Italie; — Chevron, en Belgique, etc.

Des journaux et des brochures ont vulgarisé les recherches et les observations de ces savants.

Ce mouvement progressiste s'est traduit par deux résultats: perfectionnement des instruments, amélioration des procédés. Ce sont ces progrès que nous allons étudier, en prenant le lait depuis le moment où l'animal nous le livre, jusqu'aux dernières transformations que l'intelligence humaine a fait subir à la matière première.

I

Dans les régions où l'empirisme domine encore, et malheureusement dans presque toute la France, on néglige de mesurer exactement la quantité de lait obtenue à chaque traite. Il est cependant très important de se rendre compte des variations qui peuvent se produire dans le rendement de toute une étable, et d'y reconnaître les influences de la température, de l'alimentation, de l'état physiologique des animaux. Il faut même faire mieux; il est utile de constater d'une façon régulière la quantité de lait fournie par chaque bête. On s'aperçoit ainsi de bien des maladies qui échapperaient sans cela à l'attention; on précise également l'époque où une vache cesse d'être convenable pour l'industrie laitière et doit être mise à l'engrais.

En Danemark, on note tous les jours, après chaque traite, la quantité de lait apportée à la laiterie; pour cela, on se sert d'une bascule et de récipients tarés en fer-blanc. De plus, à un jour fixe de la semaine, on pèse le lait fourni par chaque vache du troupeau. On emporte dans les pâturages une petite balance romaine et un vase de fer-blanc (fig. 1), monté sur

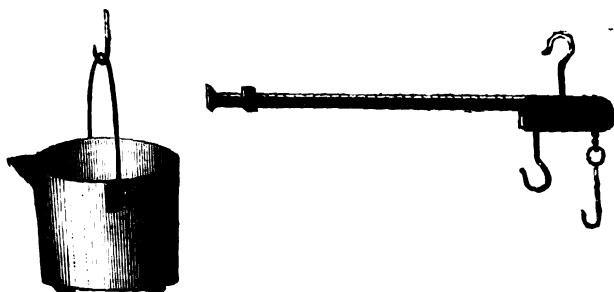


FIG. 1.

trois demi-boules de métal qui lui servent de pieds et armé d'un bec. Une fois le lait traité et pesé, on le renverse dans les grands seaux de bois qui servent à le porter à la ferme; un des garçons de laiterie inscrit le chiffre obtenu devant le numéro d'ordre de chaque vache; ces chiffres sont transcrits ensuite sur un registre où l'état signalétique de chaque bête occupe une feuille. Sur cet état figurent le nom de la vache, son âge, sa couleur, son numéro d'inscription, sa race, la date de la saillie, le nom du taurillon, la date du vêlage, le sexe du veau, la durée de la période de lactation, enfin le rendement de lait constaté chaque semaine.

Il existe, en outre, une comptabilité pour les aliments fournis à chaque animal, et il est facile de déduire ainsi le produit net de chaque vache.

Il s'agit de déterminer ensuite sous quelle forme le lait sera livré à la consommation: il peut être vendu en nature, ou bien transformé en beurre ou en fromage. Nous nous occuperons séparément de chacune de ces questions.

Pour présenter le lait en nature à la consommation, la première question est de le maintenir frais, et c'est un problème plus difficile qu'on ne croit. Sous l'influence de ferments qui sont encore peu connus, mais qui seront bientôt déterminés grâce aux beaux travaux de M. le professeur Duclaux, la lactine

du lait a une tendance continuelle à se transformer en acide lactique; celui-ci agissant dans le lait à la manière des acides ordinaires, ne tarde pas à coaguler la caséine. C'est ce travail de fermentation qu'il s'agit de retarder. On a reconnu qu'en échauffant ce lait, on détruisait la plus grande partie des ferments; et de plus qu'en le refroidissant à une très basse température, on empêchait le travail des ferments qui ont survécu; la chaleur favorise singulièrement la production de l'acide lactique. Si on met sur le feu du lait déjà entré en fermentation, l'acide lactique se forme en abondance et attaque la caséine; le lait est alors *tourné*, et la caséine coagulée prend une consistance sèche et granuleuse.

Donc, pour conserver le lait, il faut le faire bouillir d'abord, et le placer ensuite dans un bain d'eau glacée ou au moins très froide. Lorsqu'il s'agit d'une conservation de quelques heures, ce dernier procédé est suffisant et on emploie avec avantage les nouveaux réfrigérants, dont un ingénieur anglais, M. Lawrence, a créé un type très perfectionné (fig. 2).

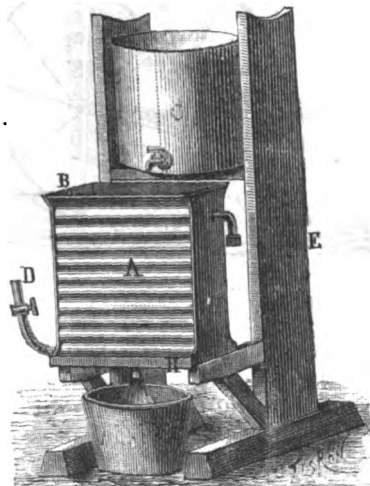


FIG. 2.

L'appareil se compose de deux lames de cuivre rouge ondulées et placées à côté l'une de l'autre, de manière à laisser entre elles un certain intervalle vide. Dans le récipient C on verse le lait chaud provenant de la traite; il tombe dans la gouttière B et s'écoule par une rangée de petits trous pratiqués dans le fond de cette gouttière; il descend alors en nappes minces sur les deux lames ondulées et est recueilli au bas de l'appareil par une autre gouttière H qui le laisse tomber dans un récipient placé sous le système réfrigérant. Pour refroidir le lait, il suffit de faire circuler entre deux lames un courant d'eau froide, ou au besoin d'eau refroidie à la glace. Par une ingénieuse disposition, M. Lawrence fait arriver ce courant d'eau glacée par le bas de son réfrigérateur D; le liquide remonte alors et s'écoule en E. Il en résulte que le lait, en descendant, traverse des régions de plus en plus froides et qu'il sort en H avec la température du liquide réfrigérant.

M. Lawrence a encore perfectionné cet appareil, en l'additionnant d'un calorisateur. Il s'est fondé sur ce principe, qu'un kilogramme d'eau, pour passer à l'état de vapeur à 100°, absorbe 540 calories, et que lorsque la vapeur se condense, cette chaleur est restituée; 1 kilogramme de vapeur, en se condensant, peut donc échauffer, de 0° à 100°, 5 kilog. 4 d'eau. En se basant sur ce fait, M. Lawrence est parvenu à chauffer le lait à 100° et à le refroidir ensuite en faisant la plus grande économie de combustible possible. Pour cela, il place à côté l'un de l'autre deux appareils, semblables par la construction à celui que nous venons de décrire; mais l'un est le calorisateur et l'autre le réfrigérant. Chacun de ces appareils est divisé en deux régions, la région inférieure étant plus tempérée que l'autre. Le lait, arrivant sur le calorisateur, descend sur une surface ondulée traversée par un courant d'eau chaude; il absorbe cette chaleur et l'eau refroidie passe dans le réfrigérant.

Le lait descend ensuite sur la base du calorisateur, où il rencontre une surface chauffée par de la vapeur d'eau. Puis, tout bouillant, il remonte sur le réfrigérant; il tombe sur la partie de l'appareil qui est occupée par de l'eau refroidie provenant du calorisateur; le lait bouillant réchauffe cette eau, qui retourne au générateur, où elle est transformée en vapeur, pour se rendre ensuite dans le calorisateur.

On voit quelle économie de chaleur présente l'appareil Lawrence, et on ne doit pas s'étonner si son usage s'est généralisé chez les laitiers en gros de Paris.

Ajoutons que les réfrigérants présentent un avantage spécial qu'il est bon de signaler; ils *désodorisent* le lait et l'aèrent. Aussi, voyons-nous qu'à Londres, l'Ailesbury prescrit à ses producteurs de toujours passer leur lait au réfrigérant, quand même l'eau nécessaire à l'alimentation de l'appareil leur ferait défaut.

Nous avons dit qu'en Danemark et en Suède on se sert de grands seaux pour porter le lait à la ferme; ces ustensiles, de forme tronconique, sont en bois peints en rouge à l'intérieur et en vert à l'extérieur; ils sont munis d'une anse en fer, par laquelle on les accroche à un châssis de bois monté sur des roues et trainé par un cheval.

Dans certains pays, on emploie aussi la brouette à lait; c'est (fig. 3) un récipient cylindrique en fer blanc fermé hermétique-

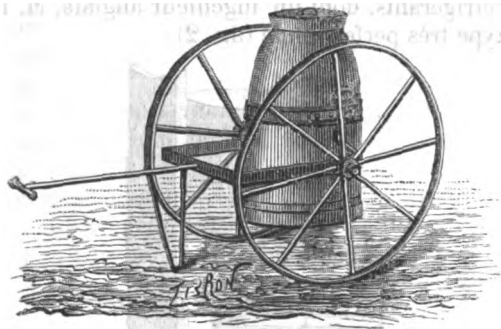


FIG. 3.

ment et monté sur deux tourillons qui reposent sur deux bras en fer. Ces deux bras sont supportés par des roues et se réunissent en un manche qui sert à pousser l'appareil. Le lait est ainsi transporté sans éprouver d'agitation, fait important, car le Dr Gerber a reconnu que l'agitation du lait avait pour résultat d'augmenter la divisibilité des particules butyreuses; celles-ci perdant en volume, perdent également en force ascensionnelle et restent disséminées dans la masse du liquide: d'où une diminution du rendement en crème.

Lorsque le lait a été passé au réfrigérant, il est envoyé chez les détaillants. Là, il est plus ou moins bien soigné; en général, à Paris, on a l'habitude de l'additionner de bicarbonate de soude pour neutraliser la formation de l'acide lactique. Ce mélange est toléré, et lorsqu'il ne dépasse point la proportion de $\frac{2}{1000}$, il est acceptable. Toutefois, il est certain que le lait ainsi modifié est peu convenable pour l'alimentation des jeunes enfants, et qu'il peut provoquer des accidents diarrhéiformes.

De plus, les détaillants s'en tiennent rarement aux proportions adoptées par les chimistes; ils ajoutent le bicarbonate de soude avec fort peu de modération, et en été surtout, ils exagèrent la dose jusqu'à 8, 9 ou 10 0/0. De plus, les petits détaillants ne se font pas faute d'ajouter au lait ainsi adulteré une nouvelle quantité de bicarbonate de soude, sans parler des garçons laitiers qui, pendant les grandes chaleurs, le jettent par poignées! On s'étonne alors de la mauvaise qualité du lait de Paris.

On a essayé de remplacer le bicarbonate de soude par d'autres antiseptiques: le sulfate de soude, le borate et le salicylate de soude. Au point de vue hygiénique, ces trois substances sont encore plus condamnables que le bicarbonate. Il serait bien désirable qu'un règlement de police interdît absolument l'addition de toute substance étrangère au lait.

Dans les pays du nord, on s'est préoccupé des moyens d'empêcher la sophistication du lait, lorsqu'il est sorti de la laiterie centrale. Pour cela, on livre à domicile le lait à tous les clients et on emploie des voitures fort ingénieuses qui donnent aux consommateurs toute sécurité.

A Copenhague, la voiture (fig. 4) se compose d'un grand coffre en tôle, muni d'une enveloppe en bois. L'intervalle entre la tôle et le bois est rempli avec de la bourre de crin qui empêche l'accès de chaleur extérieure. De plus, le couvercle de la voiture contient un réservoir qu'on peut remplir de glace. La voiture est divisée en trois compartiments A, B, C. Les compartiments A et C renferment quatre cannes carrées en fer-blanc, dont le robinet sort à travers la cloison de la voiture. Les cannes sont remplies à la laiterie centrale et placées dans les compartiments A et C, qui sont fermés aussitôt à clef. Cette clef

restant entre les mains du directeur, on est sûr que le garçon de laiterie ne pourra, pendant sa tournée chez les clients, allonger le lait avec de l'eau ou avec une autre substance. Le compartiment B contient de petits pots en verre opale qui renferment un lait spécial pour les enfants et les malades; c'est un lait de luxe; on y place aussi des pots en faïence qui contiennent une livre de beurre. Ce compartiment ouvre au moyen d'une clef qui est confiée au garçon de laiterie; mais ici il n'y a aucune adultération à craindre, car les pots de beurre et de lait ont été ficelés et plombés au dépôt central. Les voitures sont peintes avec un vernis blanc et jaune, sur lequel on applique des inscriptions de couleur voyante pour indiquer au public les prix de vente. Il ne

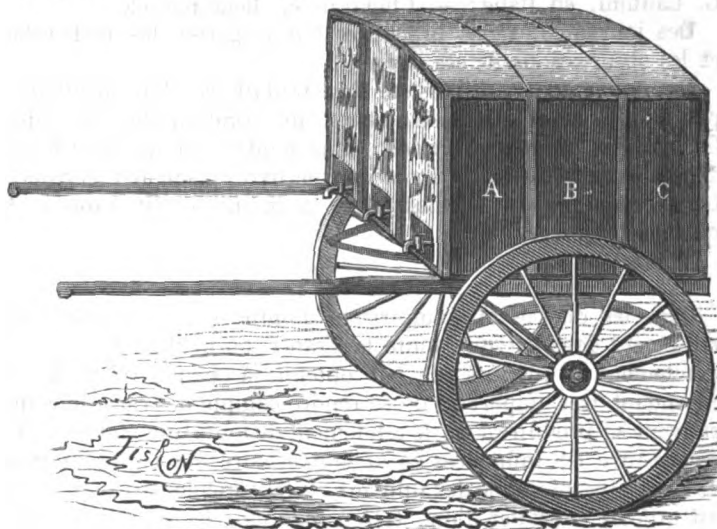


FIG. 4.

peut donc y avoir aucune contestation entre l'acheteur et le garçon de laiterie.

Trois sortes de lait sont mises en vente: le lait doux, le lait à demi écrémé et le petit lait. Le lait à demi écrémé coûte à peu près moitié moins que le lait doux. A Paris, les détaillants ne manquent pas d'écrémer partiellement le lait; mais ils se gardent bien de faire aucune réduction de prix aux consommateurs.

A Kiel, il existe des voitures analogues, mais elles sont beaucoup plus grandes et elles sont trainées par des chevaux. Dans ce cas, les cannes à lait sont placées sur les faces latérales de la voiture qui est divisée dans toute sa longueur en trois compartiments. Celui du milieu est réservé au beurre.

E. CHESNEL.

(A continuer.)

PHARE D'AR-MEN

(Finistère.)

1867 — 1881.

L'année 1881 verra se terminer l'un des travaux conçus avec le plus de hardiesse et exécutés avec le plus de périls parmi tous ceux que multiplie aujourd'hui autour de nous l'incessante activité du génie humain.

Le phare d'Ar-men, commencé en 1867, sera allumé dans le courant de l'été prochain, et nous avons pensé qu'il y aurait quelque intérêt à résumer ici les principaux traits d'une entreprise dont un ingénieur disait en 1866: « C'est une œuvre presque impossible, mais peut-être faut-il ici tenter l'impossible! »

L'histoire en a été maintes fois esquissée: certains détails en sont, croyons-nous, moins connus. Aussi est-ce sur ces derniers que nous insisterons d'autant plus volontiers qu'ils sont d'un ordre plus technique.

I

La roche Ar-men est une des nombreuses têtes du prolongement sous-marin connu sous le nom de Chaussée de Sein, de la Pointe du Raz, qui s'avance, dans le Finistère, entre la baie de Douarnenez et celle d'Audierne, et dont l'île de Sein, à 6 milles de terre environ¹, est un des premiers relèvements.

Le sinistre nom de Baie des Trépassés donné à l'échancrure qui s'ouvre à l'extrémité de cette pointe du continent, joint à la terreur superstitieuse qui avait fait de Sein le séjour des vieux enchanteurs celtiques, dit assez la terrible réputation de

¹ Le mille marin vaut 1' géographique, soit environ 1852 mètres.

ces parages. Le seul choix d'Ar-men, à 8 milles de l'autre extrémité de l'île, soit environ 18 milles de terre, suffit à prouver que cet emplacement s'imposait impérieusement.

Qu'on se représente en effet un écueil de 7 à 8 mètres de large sur 15 mètres de long, formé de gneiss dur, sauf quelques points en décomposition, présentant trois têtes n'émergeant que de 1^m 50 au-dessus des plus basses mers, et sur lequel les lames brisent avec tant de constante fureur qu'on ne put y poser le pied qu'après une année de tentatives infructueuses : c'est là qu'il s'agissait de monter une tour en maçonnerie de 28 mètres de hauteur ; — c'est là qu'elle se dresse aujourd'hui, n'attendant plus que l'appareil lumineux qui doit faire fuir loin de ces parages tout autre que ses intrépides gardiens.

De telles difficultés n'effrayèrent pas les ingénieurs ; on se mit à l'œuvre. Après deux années de travail, on avait scellé dans le rocher, à 0^m30 de profondeur, 53 goujons en fer de 0^m03 de diamètre espacés de mètre en mètre, destinés à le consolider et à y agrafer fortement les futures maçonneries : en deux ans on avait accosté 23 fois, travaillé 26 heures et dépensé 29 000 fr.

Quant au péril incessamment bravé, écoutons ce qu'en disait M. l'inspecteur général Reynaud, alors directeur du service des phares, décrivant dans un de ses rapports un accostage dont il fut le témoin : « Quand nous arrivâmes, la roche noire apparaissait par intervalles dans le creux de la lame : bientôt un canot se détachait de la chaloupe, et quelques instants après, nous vîmes un homme debout sur la roche au milieu des brisants : c'était M. l'ingénieur Cahen. A sa suite s'élançèrent les ouvriers, et en un clin d'œil le chantier était en pleine activité. Je ne sais si jamais j'ai été frappé par un spectacle plus émouvant, et l'impression que j'éprouvais était partagée par tous : officiers et matelots témoignaient la plus vive admiration pour tant d'énergie et de dévouement ! »

On pourrait croire que le péril diminua quand l'avancement du travail eut substitué à la surface glissante du roc, des plates-formes s'élevant de plus en plus au-dessus du niveau des hautes mers : deux exemples récents montreront qu'il ne fit que changer de nature.

Le 19 juin 1878, la mer grossit tout d'un coup. Les ouvriers sont embarqués en toute hâte et à grand-peine : un seul restait sur le chantier, quand il est enlevé par une vague et jeté à la mer. — Un bout de corde le sauve, et il parvient à se cramponner à la roche. Mais il faut l'y reprendre : au moment d'embarquer, une lame remplit le canot, et quatorze des hommes qui le montaient, y compris le contre-maitre, sont engloutis. Ce n'est qu'après un quart d'heure d'efforts et à 200 mètres au large que les derniers peuvent être sauvés : le lendemain tous étaient de nouveau à leur poste.

Le 25 juillet 1879, à la suite d'une alerte du même genre, les canots sont obligés de se tenir à 30 mètres de l'écueil et l'embarquement ne peut se faire qu'au moyen d'un va-et-vient établi entre la chaloupe et la plate-forme, les hommes se jetant successivement à la mer et étant hâlés à bord.

Ces épisodes, que l'on pourrait multiplier, dépeignent éloquemment les dangers qui se représentaient chaque jour.

ANNÉES	NOMBRE DES		TRAVAIL EXÉCUTÉ			DÉPENSE	PRIX MOYEN du mètre cube
	Armoiries	Boîtes passées sur la roche	par année	par armoirie	par mètre		
1867	7	8 ^h	15 trous percés			8.000 fr	»
1868	16	18 ^h	40	d ^o		21.000	»
1869	24	42 ^h 10'	25 ^m 03	1,04	0,60	25.000	998 fr
1870	8	18 ^h 5'	11 55	1,44	0,64	26.336	2.289
1871	42	22 ^h 10'	23 40	1,95	1,05	17.000	721
1872	13	34 ^h 20'	54 55	4,20	1,62	40.000	727
1873	6	15 ^h 25'	22 00	3,67	1,43	62.000	2.818
1874	18	60 ^h 10'	115 30	6,41	1,91	71.800	623
1875	23	110 ^h 55'	203 00	8,81	1,82	76.800	373
1876	28	162 ^h 45'	128 00	5,56	0,78	80.000	625
1877	30	261 ^h	120 00	4,00	0,48	90.000	750
1878	30	207 ^h	125 00	4,16	0,60	100.000	800
1879	10	62 ^h	31 80	3,18	0,51	120.000	3.772

Nous ne nous étendrons pas davantage sur le mode de construction, déjà souvent décrit ¹, et nous nous contenterons de rappeler qu'on engagea dans les goujons scellés au roc un

¹ Voir principalement la notice sur l'Exposition du Ministère des Travaux publics Melbourne (1880).

massif de moellons bruts hourdés en ciment de Parker pur gâché à l'eau de mer (le ciment de Parker fut remplacé par du ciment de Portland, dès qu'on eut dominé les atteintes les plus fréquentes et les plus redoutables des lames). Pour le reste de l'ouvrage, on s'opposa aux disjonctions par des goujons verticaux, des tirants et des ceintures en fer noyées dans la maçonnerie. Le tableau qui précède indique d'ailleurs année par année la marche du travail, ainsi qu'elle est figurée dans la coupe d'ensemble que nous donnons du phare, planche XIII.

II

Quand un phare est établi à terre, on n'a guère à se préoccuper que d'assurer l'accès facile de la lanterne. Les gardiens sont logés dans des dépendances voisines, où l'on peut multiplier à loisir les locaux de service : la dépense est le principal guide à suivre.

Pour les phares en mer, et en particulier pour celui qui nous occupe, les conditions sont toutes différentes. Il faut que deux gardiens sur trois, ou trois sur quatre, habitent la tour. Les maisons situées au port d'attache ne servent plus que de séjour de repos après une période plus ou moins longue de service actif : à Ar-men, tout a dû être disposé de façon à prévoir un isolement absolu de 6 mois ; de là, un aménagement intérieur qu'il nous paraît intéressant de décrire en détail.

Le phare d'Ar-men peut se diviser en quatre parties bien distinctes :

- 1° Le soubassement, de 5^m,50 de haut ;
- 2° Le socle, de 3 mètres ;
- 3° La tour creuse, de 21^m,50 ;
- 4° La lanterne et l'appareil lumineux.

Le soubassement est cylindrique et a 7^m,20 de diamètre ; c'est la dimension maximum qu'a permise la roche. Il est plein, et se prolonge au nord-est par une plate-forme de débarquement de 6^m,20 de longueur moyenne munie d'un escalier.

Le socle, cylindrique aussi, a 6^m,90 de diamètre ; il est également plein, sauf un caveau intérieur destiné au charbon, et pouvant en contenir 5 tonnes environ.

Au-dessus, s'élève la tour, dont le diamètre, de 6^m,60 à la base, n'est plus que de 5 mètres au sommet. Elle est divisée en 7 étages, rez-de-chaussée compris, que séparent des planchers en fer, et que met en communication un escalier circulaire à noyau plein, encastré en partie dans le mur. Le diamètre intérieur est de 3 mètres au premier étage, de 2^m,25 au second, et de 3^m,40 aux suivants, ce qui donne, pour les épaisseurs extrêmes des murs, 1^m,625 et 0^m,80.

Une échelle verticale donne accès de la plate-forme au rez-de-chaussée, qui ne prend jour que par la porte ; de chaque côté du passage sont les caisses à eau, d'une contenance totale de 3^m600.

Le premier étage, éclairé, ainsi que les suivants, par une fenêtre ouverte au sud-est, est le magasin aux huiles, qui sont contenues dans 6 caisses en tôle, cubant 3,500 litres, c'est-à-dire un peu plus que n'exigera l'alimentation de l'appareil pendant 6 mois d'hiver.

Le second est consacré à la cuisine commune.

Les deux étages suivants servent au logement des gardiens : une chambre dans chacun, avec deux lits superposés.

Le cinquième est réservé à la trompette à vapeur.

Au sixième enfin se trouve la chambre de service, dans laquelle se déposent les lampes, les mèches, les cheminées de cristal, etc.

Des armoires, des étagères, multipliées autant que le permet l'exiguïté de la construction, sont destinées à l'usage personnel des gardiens et à l'emménagement des vivres de mer, auxquels est affecté un espace de 2^m600. Il suffirait de 2^m, d'après les données admises dans les constructions navales pour assurer l'alimentation de trois hommes pendant 6 mois.

Nous avons dit que le cinquième étage était réservé à la trompette à vapeur. Dans les temps de brume, en effet, les portées lumineuses des phares peuvent être tellement diminuées qu'il devient de toute nécessité de signaler autrement le danger.

On a maintenant recours à des trompettes à l'embouchure desquelles est logée une petite sirène de Cagnard-Latour, actionnée et nourrie par la vapeur. Celle qui sera installée à Ar-men a 4^m,40 de long et sera placée horizontalement au-dessous du

plafond de la chambre; elle sortira dans la direction de l'ouest par une fenêtre en œil-de-bœuf, et son pavillon fera saillie à l'extérieur d'environ 1 mètre. La petite machine donnant le mouvement à la sirène et deux générateurs de vapeur sont installés sur le plancher, immédiatement au-dessous.

Un insuffleur mélange de l'air sous pression à la vapeur injectée, afin d'en diminuer la consommation. Enfin un élévateur à jet de vapeur fait monter l'eau du réservoir situé au pied de la tour jusque dans la bache destinée à alimenter les chaudières.

L'appareil reviendra à environ 30,000 fr. : la corporation de Trinity-House a payé 43,000 fr. la trompette installée en 1878 dans le phare du Cap Lizard.

Mais c'est là une nouvelle cause de consommation de charbon et d'eau qui peut être approximativement évaluée, par an, à 5 tonneaux de charbon et à 13^{mc} d'eau, en admettant une moyenne de fonctionnement de l'appareil de 400 à 500 heures. Or, on n'admet pas qu'on puisse rester à Ar-men plus de 6 mois sans aucune communication avec la terre, et encore espère-t-on ne pas dépasser deux mois, car bien des temps qui défendent l'accostage permettent cependant d'approcher à une dizaine de mètres du phare, et par conséquent de débarquer des barils. La soute à charbon est donc largement suffisante : l'approvisionnement d'eau ne l'est pas. Aussi a-t-on recours à un appareil distillatoire placé dans l'intérieur de la cheminée de la cuisine.

Le dernier étage est consacré à la chambre de service.

La tour est terminée par une corniche des plus simples couronnée par une balustrade en fer galvanisé : au-dessus enfin s'élèvera la lanterne.

Le feu est fixe, blanc, de deuxième ordre, c'est-à-dire qu'il est constitué par une lampe à 5 mèches concentriques dont les diamètres sont respectivement de 105, 85, 65, 45 et 25 millimètres. L'intensité lumineuse totale est de 878 becs carcel, et la portée maximum de 40 milles environ.

Nous n'entrerons pas dans de plus grands détails sur les dispositions techniques de l'appareil catadioptrique : il nous suffira de dire qu'il est identique à celui du phare du Pilier, calculé spécialement par M. l'inspecteur général Allard et décrit dans son *Mémoire sur l'intensité et la portée des phares* (*Annales des Ponts et Chaussées*, 2^e semestre 1876). Nous devons pourtant signaler une disposition particulière de la lanterne, dont les montants, au lieu d'être verticaux, sont inclinés de manière à réduire à un parallélogramme plus ou moins allongé la bande obscure verticale produite pour l'observateur qui se trouverait dans le plan du montant et du foyer.

Tel est dans son ensemble le phare d'Ar-men, où il n'y a plus à installer, à l'heure où nous écrivons ces lignes, que les appareils sonore et lumineux.

III

Il nous reste maintenant à examiner le côté le plus grave peut-être de la question : la hardiesse n'a-t-elle pas été de la témérité, et quelque tempête ne viendra-t-elle pas mettre à néant le fruit de tant de labeurs ? L'étude de la stabilité du phare d'Ar-men était si nécessaire qu'elle a amené à modifier les projets tout d'abord adoptés, et cet exposé serait incomplet si nous ne résumions pas ici le consciencieux travail des ingénieurs qui l'ont entreprise.

La forme généralement adoptée pour les phares en mer est celle d'un solide de révolution dont la génératrice, légèrement inclinée sur l'axe, s'infléchit à la partie inférieure, de façon à donner à la construction une assiette qui la mette à l'abri de tout danger.

A Ar-men, la base dont on disposait était si étroite qu'on a dû faire descendre cette génératrice verticalement à partir de 4 mètres au-dessus du niveau des hautes mers de vives eaux, ne donnant à l'enracinement qu'un diamètre de 7^m,20 complètement inusité jusqu'alors : il devenait indispensable de ne plus se reposer sur l'excellente qualité des matériaux employés.

On peut prendre pour expression de la stabilité S d'une construction le rapport des moments des forces s'opposant au renversement à ceux des efforts tendant à le provoquer. Il faut donc tout d'abord analyser chacune de ces actions, et quand nous serons parvenus à en trouver une valeur suffisamment approchée, nous examinerons les conséquences que l'on peut tirer de leur comparaison.

Les forces qui tendent au renversement d'une tour en mer

sont évidemment de deux sortes : l'effort des lames et l'action du vent. Elles n'ont encore jamais été mesurées exactement, et les valeurs empiriques qu'on en a obtenues varient entre des limites étendues.

Toutefois un accident survenu en 1867 à la tour-balise du Petit-Charpentier (embouchure de la Loire) a permis d'analyser d'assez près la force maximum des vagues. Ce tronc de cône, en bonne maçonnerie pleine, de 6^m,45 de hauteur, avec des bases de 3^m,20 et de 2^m,60 de diamètre, fut rompu par un coup de mer suivant une cassure nette, de façon que la partie supérieure glissa seulement de quelques centimètres sur la base, sans qu'il y ait eu renversement.

Il était naturel d'admettre qu'il s'était produit un effort instantané maximum, car une fois la rupture produite, un effort six fois moindre eût suffi au renversement. C'est ce qu'a fait M. Leferme (*Annales des Ponts et Chaussées*, 1^{er} semestre 1879), et il a trouvé ainsi que l'effort avait dû être de 23,400 kil. et peut-être de 30,000 kil. par mètre carré. Toutefois, dans une étude postérieure, il a reconnu qu'il avait admis pour ce calcul une valeur beaucoup trop élevée de la résistance des maçonneries et a trouvé par les équations de rupture que nous donnons plus loin le maximum de 13,500 kil. par mètre carré de surface.

Remarquons de suite que, ni dans cette tempête, ni dans les coups de mer qui se sont succédé jusqu'à la constatation de l'accident (2 mois après), aucune lame n'a atteint une pression de 4,000 kil. qui aurait, comme nous l'avons dit, emporté la partie décollée; d'où cette conclusion que la pression ordinaire est de 4,000 kil., mais qu'il faut néanmoins compter avec des chocs exceptionnels pouvant atteindre 13,500 kil.

L'effort du vent n'est pas plus connu. Déduit d'une vitesse maximum de 50 mètres, vitesse qui n'a jamais été observée, il serait de 275 kil. Déduit de divers accidents survenus sur le chemin de fer de Narbonne à Perpignan, où des wagons ont été renversés, il s'abaisserait à 170 kil. Mais les expériences du docteur Fines ont montré que la vitesse des courants atmosphériques croît avec la hauteur, d'autant moins rapidement toutefois que cette vitesse est plus grande au niveau du sol. Ainsi la pression totale exercée sur un prisme droit de 30 mètres de hauteur, serait, suivant sa loi, pour une vitesse de 4^m,22 à 2^m,50 au-dessus du sol, dans le rapport de 2,6 à 1, à la pression due à cette vitesse uniforme; et ce coefficient tombe à 1,8 pour une vitesse à terre de 17^m,30. En le réduisant à 1,5 pour les plus fortes vitesses observées au bord de la mer, 36 à 38 mètres, on trouve pour le cas qui nous occupe :

$$170 \text{ kil.} \times 1,5 = 255$$

limite encore inférieure à celle de 275 kil. précédemment citée. Nous pourrions donc considérer ce chiffre de 275 comme tenant compte du travail moléculaire développé par les oscillations.

Comment interviennent ces deux forces dans le cas actuel ? Les plus hautes lames connues ne dépassent que de 5^m,50 le niveau des plus hautes mers. A Ar-men, qui se dresse au-dessus d'un vaste plateau sous-marin, elles n'atteignent jamais 4 mètres. Les embruns atteindront à peine 10 mètres. Donc, jusqu'à cette première hauteur de 4 mètres, pression de 13,500 kil. par mètre carré superficiel. Au-dessus, jusqu'à 10 mètres, pression diminuant depuis 13,500 kil. jusqu'à 275 kil. Au delà, pression uniformément répartie de 275 kil. Le moment total est donc la somme $M + M' + M''$, des moments de ces trois pressions pris par rapport à la section dangereuse déterminée plus bas, mais réduite d'un tiers pour tenir compte de la surface arrondie de la tour¹; c'est donc :

$$\frac{2}{3} (M + M' + M'').$$

Quant aux résistances à la rupture, elles sont de trois ordres : Résistance des maçonneries à la traction, adhérence de la fondation à la base, poids de la tour.

Des expériences exécutées sur de bon mortier de ciment de Portland, ont donné pour la résistance par mètre carré :

$$R = 150,000 \text{ kil.}$$

Dans l'étude qu'il avait faite de l'accident mentionné plus haut, M. Leferme avait pensé que celle des maçonneries devait être évaluée au tiers de celle de leurs mortiers. Nous avons dit que

¹ Léonor Fresnel. — Mémoire sur la stabilité du phare de Belle-Isle. (*Annales des Ponts et Chaussées*, 1831).

pour les ouvrages en mer dont tant de causes viennent compromettre la bonne exécution, il avait cru, depuis, devoir réduire cette fraction et ne poser que $R = 35,000$ kil. Mais ce n'est pas le cas pour la tour d'Ar-men, où on a employé du ciment pur et où les précautions les plus minutieuses ont été prises; aussi est-on largement en droit de faire ici :

$$R = 90,000.$$

L'adhérence à la base est aussi à considérer. Dans le cas où le rocher et la maçonnerie sont solidement engagés l'un dans l'autre, on est autorisé à penser que, s'il y a rupture, ce sera en pleine maçonnerie. Si au contraire la tour est fondée à plat, il y aura à craindre un décollement.

Quelques expériences ont conduit à admettre que l'adhérence n'est alors que le $\frac{1}{3}$ de celle des mortiers sur eux-mêmes. Nous ferons donc dans le premier cas :

$$R = 90,000,$$

et dans le second :

$$R = 30,000.$$

Or, un examen attentif a fait reconnaître que la section dangereuse du phare d'Ar-men est à la hauteur du mamelon du rocher engagé dans le soubassement; en ce point, la rupture se produirait en pleine maçonnerie sur les $\frac{3}{5}$ de la surface, par décollement sur le reste. La résistance due à cette double circonstance sera donc dans le cas présent :

$$R = \frac{3 \times 90,000 + 2 \times 30,000}{5}$$

Mais quelle est en général la valeur du moment de rupture d'une tour pour une résistance R quelconque?

Pour une pièce cylindrique ayant une section de diamètre R . c'est :

$$M = R \frac{1}{8} \pi D^3 = 0,393 R D^3$$

ou

$$M = R \frac{1}{32} \pi D^3 = 0,098 R D^3$$

suivant que la résistance est indépendante du degré d'extension que prennent les fibres avant de se rompre, ou qu'on est en présence d'un corps franchement élastique.

Pour les maçonneries, on se trouve évidemment dans un cas intermédiaire. M. Leferme a cherché un coefficient empirique à l'aide d'expériences faites sur des briquettes de ciment de Portland pur de différents âges. Alors que pour ces prismes les équations précédentes deviennent :

$$M = R \frac{a b^2}{2} = 0,500 R a b^2$$

$$M = R \frac{a b^2}{6} = 0,167 R a b^2$$

il a trouvé que l'équation

$$M = 0,384 R a b^2$$

rend bien compte des faits observés.

Pour le cylindre, on doit de même avoir un coefficient intermédiaire entre les limites 0,393 et 0,098. Admettons que la loi soit la même: il devra partager l'intervalle 0,393 — 0,098 comme le coefficient 0,384 partageait l'intervalle 0,500 — 0,167 pour le prisme. D'où :

$$\frac{x - 0,098}{0,393 - 0,098} = \frac{0,384 - 0,167}{0,500 - 0,167}$$

ce qui donne :

$$x = 0,290$$

d'où

$$M = 0,290 R D^3$$

Si, d'autre part, on considère le moment de rupture du cylindre comme la moyenne de ceux des prismes droits à base carrée inscrit et circonscrit, on trouve :

$$M = 0,260 R D^3.$$

M. Leferme a en conséquence finalement admis l'équation :

$$M = 0,275 R D^3$$

comme donnant une approximation pratiquement suffisante; c'est la valeur que nous introduirons dans le calcul de S , R étant déterminé comme il a été dit ci-dessus.

Reste enfin la question du poids de la tour. Nous ne nous arrêterons pas ici à discuter s'il faut en retrancher le poids de

l'eau déplacée; l'erreur à craindre en le négligeant est d'un ordre bien inférieur à l'approximation à espérer quand il s'agit d'une construction dépassant autant le niveau des plus hautes atteintes des lames. Le seul point intéressant est la valeur du bras de levier en jeu.

Soient D le diamètre de la section de rupture et h la hauteur du segment écrasé dans la rotation, le bras de levier sera $\frac{D}{2} - h$.

Mais comment déterminer h ? Admettons suivant l'usage adopté dans ces sortes de calculs, qu'à l'instant qui précédera la rupture, les deux tiers du poids de la partie supérieure seront supportés par le segment de hauteur h . Le quotient de $\frac{2}{3} P$ par la surface de ce segment sera alors égal à la charge de chaque centimètre carré. On peut prendre pour cette charge $\frac{1}{3} R$, valeur confirmée par l'application, dans ces hypothèses, du calcul à l'accident du Petit-Charpentier.

Le moment relatif au poids de la tour sera donc :

$$P \left(\frac{D}{2} - h \right)$$

h étant calculé comme il vient d'être dit.

En résumé, les moments des forces s'opposant à la rupture sont :

$$0,275 R D^3 + P \left(\frac{D}{2} - h \right)$$

R ayant la valeur $\frac{3 \times 90,000 + 2 \times 30,000}{5}$ trouvée plus haut.

On a donc finalement :

$$S = \frac{0,275 R D^3 + P \left(\frac{D}{2} - h \right)}{2/3 (M + M' + M'')}$$

et il résulte de la discussion que, pour peu que la valeur de S dépasse l'unité, la stabilité de la tour est assurée.

Or, en substituant les valeurs précédemment trouvées, on trouve :

$$S = 2,76$$

tant que la tour ne sera pas rompue ou décollée. Si un accident de cette nature venait à se produire, on aurait encore :

$$S = 1,06$$

valeur qu'on peut hardiment porter à :

$$S = 1,15$$

pour tenir compte des nombreux crampons et barres de scellement qui travailleront alors pour s'opposer au renversement.

Remarquons toutefois que ces résultats sont dus à une modification du projet primitif, qui comportait une hauteur de 30 mètres et un appareil de premier ordre. Dans ce cas, ces derniers coefficients se seraient réduits à 1,03 et 1,14, diminuant ainsi notablement l'excédent de résistance du phare.

On voit, en résumé, que cette étude n'était pas sans intérêt, puisque le rapport de la résistance aux efforts maximum ne s'élève qu'à $\frac{115}{100}$: cet excédant de 15 0/0 est suffisant, mais il était nécessaire.

Il ne nous reste, pour terminer cet exposé, qu'à dire comment sera desservi le phare.

Quatre gardiens au moins y seront attachés, dont trois seront constamment présents à la fois à Ar-men. En temps normal, après un mois de service, ils auront dix jours de repos à terre. C'est à l'effet d'assurer ce roulement qu'on leur a construit à l'île de Sein une maison d'habitation: sur cette terre toute primitive encore, où les héritiers se partagent religieusement le champ patrimonial, voitures et bêtes de somme sont inconnues. Il n'y a dans l'île qu'une espèce de puits dont l'eau est tellement saumâtre que les indigènes seuls peuvent la boire sans répugnance, à tel point que l'État a dû autoriser en 1866, le curé du village à puiser chaque jour une carafe d'eau dans la citerne des Ponts et Chaussées. C'est là que les gardiens viendront se reposer de leurs durs labeurs. C'est cette vie, partagée entre la réclusion et l'exil, qui sera la récompense de longs et rudes services, et que brigreront cependant à l'envi nombre de nos héroïques marins!

R. AUDRA,

ancien élève de l'École Polytechnique

GÉODÉSIE

Nouvelle méthode de levés de plans et de nivellement sans chainage sur le terrain et sans calculs trigonométriques au bureau.

INTRODUCTION

On peut dire que si l'on a atteint, dans l'exécution des immenses travaux entrepris depuis une trentaine d'années, le plus haut degré de perfectionnement, on n'a point fait les mêmes progrès en ce qui concerne l'étude des tracés préparatoires.

On a imaginé une série d'instruments destinés à simplifier les études préliminaires des lignes de chemins de fer, en particulier, et malgré la précision avec laquelle les nouveaux appareils ont été construits, on voit cependant les opérateurs revenir aux procédés de la routine, parce que les instruments qu'on leur livre, plus théoriques que pratiques, comportent, pour leur emploi, des connaissances que ne possèdent pas la majeure partie des agents.

Le tachéomètre perfectionné de M. Porro s'est localisé dans quelques rares équipes d'opérateurs spécialistes et dévoués; mais depuis vingt-huit ans l'instrument ne s'est point répandu et on peut assurer qu'il ne deviendra jamais un appareil à la portée de tout le monde. Je crois qu'il a fait son temps.

Au moment où le commerce réclame de l'État d'importants travaux, où le réseau des chemins de fer français est jugé insuffisant, on comprend le désir d'avancer l'heure de l'ouverture des grands chantiers et de diminuer les lenteurs de l'étude des lignes à livrer à la construction.

Tous les efforts sont autorisés quand ils ont pour objectif l'intérêt général.

C'est dans cet ordre d'idées que je propose une méthode qui n'exige que peu d'heures de travail pour mettre un opérateur au courant de la nouvelle invention.

Dût ce système ne servir que de point de départ à d'autres perfectionnements, il n'y aurait pas à hésiter à le produire.

THÉORIE DE L'INSTRUMENT.

Le nouveau procédé applicable aux instruments de géodésie, de nivellement, etc., supprime la partie difficile du travail de bureau, c'est-à-dire le calcul nécessaire pour la connaissance des distances qui séparent chaque point nivelé du pied de l'instrument; il simplifie, en même temps, le calcul des altitudes. L'emploi de l'appareil est à la portée de tous les agents, qui sont bien vite découragés par le maniement du tachéomètre actuel. PLUS DE CHAINAGE SUR LE TERRAIN, PLUS DE TRIGONOMÉTRIE AU BUREAU, tels sont les avantages de la nouvelle graduation qui pourrait être appliquée au théodolite, au tachéomètre ou à tout autre instrument de géodésie.

Sur une ligne A B supposée horizontale et d'une longueur de 1 mètre, élevons une perpendiculaire B C, divisée de B C en centimètres.

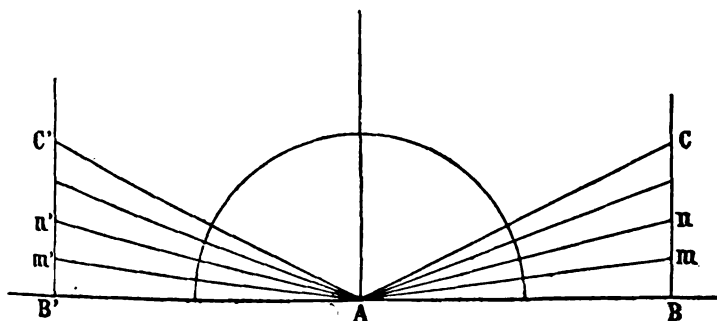


Fig. 4.

Considérons le point A comme un centre et joignons-le aux points m, n, etc. Nous avons ainsi des directions A m et A n représentant, par rapport à l'horizontale A B des rampes de 0^m01 par mètre pour A m, de 0^m02 par mètre pour A n, et ainsi de suite pour les autres points pris sur B C, et distants l'un de l'autre de 0^m01.

Si du point A, comme centre, je décris une circonférence de rayon quelconque, et que sur A B prolongée je prenne une longueur A B' = A B; qu'au point B' j'élève une perpendiculaire B' C', pour répéter une construction symétrique de celle que je viens de détailler, j'aurai obtenu la graduation de mon cercle par sa rencontre avec les lignes A m, A n, etc. C'est ce cercle, pourvu de ces divisions, qui, dans le théodolite, par exemple, remplacera le cercle vertical divisé en grades ou en angles égaux, et qui permettra, quand A B sera horizontale, de braquer la lunette suivant des rampes connues ou des pentes de valeurs analogues quand la division sera faite au-dessous de A B.

Admettons qu'une mire soit placée à une certaine distance, et qu'on puisse l'apercevoir avec la lunette de l'instrument réglé, braquée horizontalement.

Nous lisons, je suppose 1^m 457
Inclinons ensuite la lunette de façon à lire selon la rampe A m de 0^m01, nous lisons, par exemple. 3^m 369

La différence des deux lectures va nous permettre, tout de suite, de savoir à quelle distance se trouve le niveau du pied de la mire. Cette différence étant. . . 1^m 912 je dis que la mire est à 191^m 20 et qu'il n'y a qu'à déplacer, tout simplement, la virgule de deux rangs vers la droite, pour supprimer le chainage.

Il est facile de voir que si, pour une raison quelconque, j'avais dû faire la visée suivant une autre direction que celle de l'horizontale, qui me place dans un cas particulier favorable, j'aurais eu une opération aussi simple, à la condition de faire les deux lectures, suivant deux pentes contiguës, c'est-à-dire suivant des pentes ou rampes ne différant entre elles que d'une inclinaison de 0^m01 par mètre.

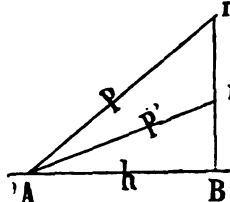


FIG. 2.

Voici du reste la démonstration de ce fait.

CALCUL DES DISTANCES. — Soient deux lignes, passant par le point A, situées d'un même côté que l'horizontale A B ou h, et limitées en n et m par la perpendiculaire B n.

Admettre que les lignes A m et A n s'éloignent de l'horizontale suivant des déclivités p' et p, c'est dire que si A B était égale à 1 mètre, B n serait égale à p, ou, pour généraliser la définition, que B n contiendra autant de fois p que A B contiendra de fois 1 mètre. Ce qui permet d'écrire :

$$\begin{aligned} B n \text{ ou } B m + m n &= h \times p' \text{ d'une part;} \\ \text{et } B m &= h \times p' \text{ d'autre part,} \\ m n &= h(p - p') \\ \text{d'où } h &= \frac{m n}{p - p'} \end{aligned}$$

En soustrayant les égalités membre à membre, on arrive à une troisième égalité, et, de là, à la valeur de h, qui nous prouve que, dans la figure ci-dessus, quand on connaît m n et que les pentes ou rampes A m et A n sont connues (appelons-les p et p') pour obtenir la hauteur h du triangle n m A, ou, pour mieux dire, calculer la rencontre des deux déclivités, on n'a qu'à diviser m n par la somme des pentes, si elles sont de sens contraire, ou par leur différence, si elles sont, comme ici, dans le même sens :

$$h = \frac{m n}{p - p'} = \frac{1.912}{0.01} = 191.20$$

Du moment que la lecture se fait toujours suivant deux pentes contiguës, la différence p - p' est toujours égale à 0^m01, ce qui conduit, comme pour le cas précédent, à déplacer la virgule de deux rangs vers la droite. C'est ainsi que l'instrument permet de supprimer le chainage.

Les lectures sur la mire pouvant être appréciées à 1 millimètre près, on peut dire que les chainages seront obtenus avec une approximation très suffisante; un écart d'un millimètre sur la mire ne donnerait qu'une erreur de distance de dix centimètres. Il n'y a donc point à hésiter, pour un avant-projet, à classer l'appareil parmi les instruments de précision.

CALCUL DES ALTITUDES.

Pour démontrer la facilité avec laquelle la nouvelle méthode permet de faire le calcul des altitudes, j'ai créé un profil-type

qu'on trouvera ci-après, destiné à indiquer les différents cas qui peuvent se présenter dans le cours d'une opération, ainsi que l'usage d'un tableau à adopter pour la tenue des carnets de nivellement.

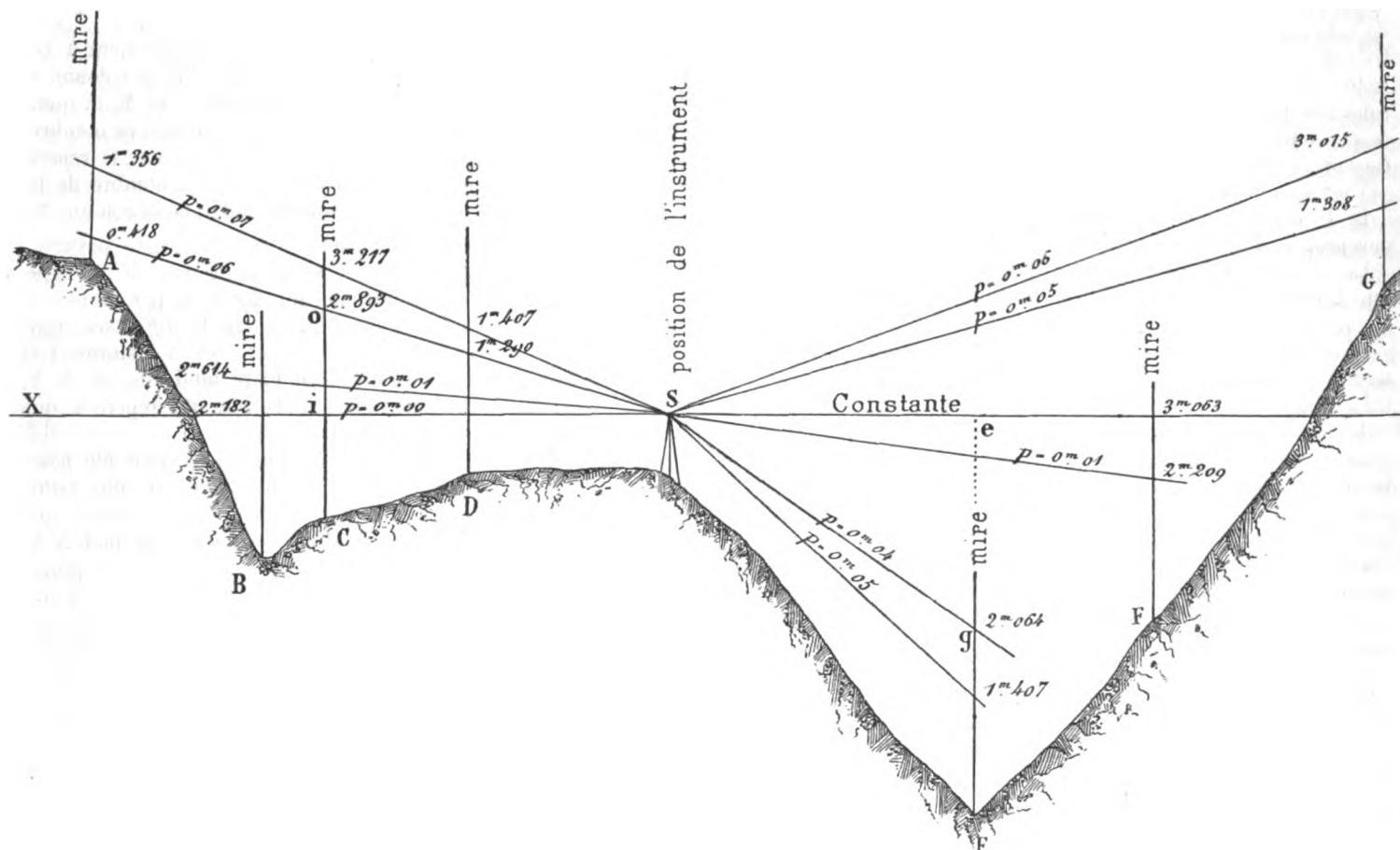


FIG. 4

INDICATIONS des POINTS ET CROQUIS		Angle sur le plateau horizontal	DÉCLIVITÉS	Lecture sur la mire	Différence des lectures	Distance de la mire à l'appareil	Produit de cette distance par la plus petite déclivité	Lecture suivante la plus petite déclivité	SOMMES ou différences des colonnes M et N		REPERES et points nivelés réels	PLAN horizontal XY ou constante passant par l'axe de la mire
1		2	3	4	5	6	M 7	N 8	différences K 9	ommes L 10	11	12
Côté gauche Côté droit La ligne OO' est la base à laquelle se rattache l'opération. SOUS-DÉTAIL 36° + 180° = 216° Pour prolongement suivant E G de la direction AS.		Repère A	36° + 0.07 + 0.06	arr. 1.356 0.418	0.938	93.80	5.628	0.418	- 5.210		48.206	42.996.
		B	d° + 0.01 0.00	2.614 2.182	0.432	43.20				- 2.182	40.814	
		C	d° + 0.07 + 0.06	3.217 2.893	0.324	32.40	1.944	2.893	- 0.949		42.047	
		D	d° + 0.07 + 0.06	1.407 1.290	0.117	11.70	0.702	1.290	- 0.588		42.408	
		E	216° - 0.04 - 0.05	2.064 1.407	0.657	65.70	2.628	2.064		- 4.692	38.304	
		F	216° 0.00 - 0.01	3.063 2.209	0.854	85.40				- 3.063	39.933	
		G	216° + 0.06 + 0.05	3.015 1.308	1.707	170.70	8.535	1.308	+ 7.227		50.223	
		H	45° 32' + 0.10 + 0.11	0.894 1.052	0.158	15.80	1.580	0.894	+ 0.686		43.682	
		I	45° 32' - 0.10 - 0.09	3.286 3.931	0.645	64.50	5.805	3.931		- 9.736	33.260	

T

T

Pour passer d'une station à une autre on tirerait tout simplement le trait TT', et on agirait avec le tableau comme si on reprenait l'opération au départ.

REMARQUE IMPORTANTE: 1° Les signes + et - indiquent comment par *addition* ou *soustraction* des valeurs des colonnes K et L, on passe de la constante de la colonne 12 aux altitudes de la colonne 11.

2° Pour le calcul de la constante on fait encore, suivant le signe *addition* ou *soustraction* de la cote des colonnes K et L, pour passer du repère colonne 11 à cette constante qu'on inscrit dans la colonne 12.

Le croquis suppose une station faite au point S et la double lecture faite sur la mire aux points A, B, C, D, E, F, G, d'un profil quelconque.

Disposition du carnet. — Le carnet d'attachement recommandé par M. Moinot, ingénieur chargé des études du réseau central de la Compagnie d'Orléans, dans sa notice très complète sur les levés de plans à la stadia, se compose, pour l'usage du tachéomètre, de 16 colonnes. La nouvelle méthode ne découragera point les opérateurs, puisqu'avec 12 colonnes on trouvera tout ce qu'il faut pour obtenir, de la façon la plus commode, le calcul des points nivelés.

Voici d'ailleurs comment on disposera ce tableau :

La 1^{re} colonne contiendra les indications générales et les croquis propres à soulager la mémoire de l'opérateur.

La 2^e colonne est réservée aux angles lus sur le cercle horizontal, c'est-à-dire qu'elle donne la direction reliant le pied de la mire au pied de l'instrument.

La 3^e colonne recevra les déclivités suivant lesquelles les lectures auront été faites.

La 4^e colonne contiendra les deux lectures faites sur la mire.

La 5^e colonne contiendra la différence des lectures.

La 6^e colonne contiendra la distance horizontale de l'appareil à la mire, obtenue par le déplacement de la virgule.

Jusque-là, la tenue du carnet est absolument semblable à celle des autres carnets. Nous allons voir maintenant comment, avec l'emploi des autres colonnes, on arrive à supprimer l'usage de la règle à calcul et l'intervention de la trigonométrie.

La 7^e colonne (M) contiendra le produit de la distance de la mire à l'appareil par la plus petite déclivité.

La 8^e colonne (N) répètera, pour la facilité des calculs, la plus petite lecture faite sur la mire, laquelle figure déjà dans la colonne 5.

La 9^e (K) et la 10^e (L) colonnes contiendront : la 9^e la différence des nombres des colonnes M et N, et la 10^e la somme des nombres de ces mêmes colonnes M et N.

La 11^e colonne contiendra les repères et les points nivelés réels.

La 12^e colonne, enfin, celle que nous appellerons *la constante*, donnera la cote du plan horizontal passant par le centre de rotation de la lunette et correspondant au plan de visée dans le cas des instruments Egault et Lenoir.

Usage du tableau. — L'opérateur devra bien se pénétrer de la nécessité d'indiquer, dans la colonne 3 des visées, suivant quelle déclivité chaque lecture aura été faite, et le sens *positif* ou *néga-tif* de cette visée par rapport au plan horizontal X Y, passant par l'axe de rotation de la lunette ; de là l'obligation de faire précéder les nombres donnant les déclivités des signes + ou — suivant les cas.

Colonne 6. — Nous savons déjà que, pour obtenir les chiffres de la colonne 6, on n'a qu'à multiplier par 100 les chiffres correspondants de la colonne 5 des différences.

Calcul des altitudes. — Une fois qu'on a bien compris que la colonne M (voir profil et tableau) représente la quantité dont le rayon visuel s'éloigne verticalement du plan X Y de la *constante*, on voit immédiatement que, pour faire le calcul des altitudes, il faut commencer par celui de la *constante*.

CALCUL DE LA CONSTANTE

En effet, prenons l'opération au début, et considérons le cas du coup *arrière* sur le repère A.

1^{er} Cas. — La lecture aura été faite ou à l'aide d'une visée *positive*, c'est-à-dire *au-dessus* de la ligne X Y, ou à l'aide d'une visée *néga-tive*, c'est-à-dire *au-dessous*.

Pour notre croquis le repère est le point A, dont l'altitude 48,206 nous est connue.

D'après ce que nous avons dit, le nombre 5,628 (colonne 7) nous indique que le rayon visuel a rencontré la mire à . 5,628 au-dessus de X Y.

Retranchons-en 0,418

Nous aurons la distance 5,210

dont il faudrait descendre du repère A pour arriver au plan X Y.

La cote du plan X Y, c'est-à-dire de la *constante*, est donc fournie par la différence entre :

	48,206 cote du repère
et le nombre	5,210 de la colonne 9
soit	<u>42,996</u>

Remarque. — C'est pour arriver plus commodément à ce chiffre 5,210 qu'on a reporté la lecture 0,418 de la colonne 4 dans la colonne 8 ou N, voisine de la colonne 7 ou M, et que, pour indiquer l'opération à faire, on a placé devant ce nombre 5,210 le signe —, ce qui arrivera *toutes les fois que le repère sera au-dessus du plan X Y*, c'est-à-dire quand le nombre de la colonne M sera plus fort que son correspondant de la colonne N.

2^e Cas. — Si, au contraire, même avec une visée positive, j'avais eu pour repère un point situé au-dessous de la ligne X Y (un point dans les conditions du point C par exemple), dans ce cas, la distance CI étant justement la *différence* entre la lecture C O = 2,893 faite sur la mire, et la quantité I O = 1,944 dont le rayon visuel s'est élevé au-dessus de X Y, c'est en ajoutant cette différence à la cote du repère C que j'aurais obtenu la cote de X Y.

A l'aspect du tableau, la lecture (colonne 3) ayant été *positive*, d'une part, et le chiffre de la colonne M étant plus faible que celui de la colonne N, d'autre part, je pouvais conclure que j'avais affaire (voir profil) à un point *au-dessous* du plan X Y.

Notre repère pour le point C eût été	42,047
Ajoutons	0,949
Et nous arrivons bien à la constante	<u>42,996</u>

Je fais remarquer en passant que, dans le cas de notre tableau, du moment que c'est le point A qui nous sert de repère, le point C, comme tous les autres, fait partie, dans la même station, de ce que nous appelons les coups *avant* ; je ne l'ai pris, dans l'explication précédente, que pour raisonner sur des chiffres figurant déjà au tableau.

Il reste donc acquis que, lorsqu'on donne un coup *arrière* avec une *visée positive*, le plan X Y est toujours à une distance verticale de ce point, donnée par la *différence* des nombres des colonnes M et N, et que ce plan X Y est *au-dessous* du point nivelé quand la cote de la colonne M est plus forte que la correspondante de la colonne N, tandis que le plan X Y est *au-dessus* du point nivelé quand c'est la colonne N qui prévaut.

3^e Cas. — La prise du repère peut présenter un troisième cas : celui d'une lecture faite en *visée négative* ; alors le profil type montre clairement (cas du point E par exemple) que le point nivelé est toujours éloigné du plan X Y, d'abord de la valeur de la colonne M, c'est-à-dire de *eg*, et en plus de la lecture *Eg* = 2,064 faite sur la mire.

On fait donc la somme des cotes des colonnes M et N, que l'on joint à la cote du repère et on obtient la position du plan de la *constante*.

Ajoutons donc la somme	4,692
des colonnes M et N à la cote réelle du point E	38,304
et nous retrouvons la constante	<u>42,996</u>

De là la règle :

RÈGLE GÉNÉRALE. — 1^o Quand le repère est aperçu en *visée négative*, ce qu'on trouve indiqué dans la colonne 3 des déclivités, la *constante* s'obtient par l'addition de la cote du repère avec la somme des cotes des colonnes M et N.

2^o Quand le repère est aperçu en *visée positive*, on fait toujours la *différence* des cotes des colonnes M et N, pour l'ajouter au repère quand N est > M, et l'en soustraire quand M est > N.

Remarque. — Il ne faut point perdre de vue que les signes + et — des colonnes K L (9^e et 10^e) de notre tableau ne sont point là en vue du calcul de cette constante, mais bien pour indiquer comment, avec la constante, on arrivera, par *addition* ou par *soustraction* des valeurs contenues dans ces colonnes, à la cote réelle des points nivelés.

CALCUL DES POINTS NIVELÉS

La constante une fois obtenue, il est facile de calculer les autres points, en tenant compte des signes + ou — des colonnes 9 et 10.

Voici les trois cas que nous devons étudier pour le calcul des coups avant.

PREMIER CAS. — *Cas des points aperçus à l'aide de visées négatives.*

Tous ces points sont *au-dessous* de la ligne X Y et à une distance égale à la somme des colonnes M et N : on fera donc la somme des cotes de ces colonnes, et on inscrira l'addition dans la colonne L (la 10^e) *en faisant précéder le total du signe —*, qui indiquera que cette valeur est à retrancher de la constante pour fournir la cote du point nivelé (c'est le cas des points E et I du tableau). Je rappelle en passant que les points H et J de notre tableau (voir croquis colonne 1) sont nivelés suivant une autre direction que celle du profil type, ce dont nous sommes prévenus par l'indication de l'angle 43° 52' de la colonne n° 2.

DEUXIÈME ET TROISIÈME CAS. — *Cas des points aperçus avec des visées positives et qui sont au-dessus de X Y comme le point G, ou au-dessous comme le point C.*

Dans les deux cas, il faudra toujours faire la soustraction des colonnes M et N, puisque la différence (voir profil) indique toujours de combien le point s'éloigne verticalement de X Y ; mais quand la colonne M sera plus forte que la colonne N, c'est que le point sera au-dessus de X Y ; on logera donc la différence trouvée dans la colonne K (la 9^e) avec le signe + pour préparer à l'addition de cette cote avec celle de la constante.

Dans le cas du point C, au contraire, la valeur la plus forte étant la colonne N, on fera la différence qu'on logera, précédée du signe —, dans la colonne K pour préparer à la soustraction de 0,949 du nombre de la constante.

Remarque. — Faut-il ajouter que les points qu'on pourra apercevoir avec la visée 0,00 ou horizontale, comme B et F, nous laisse dans le cas des nivellements faits avec les niveaux ordinaires, et qu'on obtiendra leur cote réelle en soustrayant la lecture de la visée horizontale de la valeur de la constante ? C'est cette lecture 2,182 précédée du signe — qu'on pourra reporter dans la 10^e colonne (L).

A la suite de cette étude, on arrive à la règle suivante pour le calcul des points nivelés :

RÈGLE GÉNÉRALE. — 1° Pour toutes les visées négatives faire l'addition des colonnes M et N, indiquer le résultat avec le signe — dans la colonne n° 10 ou L et soustraire de la constante X Y.

2° Pour toutes les visées positives faire la soustraction des colonnes M et N ; affecter du signe + le résultat obtenu quand M est plus fort que N, et du signe — quand M est le plus fort ; enregistrer ces résultats dans la colonne K, et enfin ajouter les + et soustraire les — de la constante déjà trouvée.

Remarque. — On voit tout de suite que le calcul des cotes de la colonne M sera d'autant plus commode qu'on aura pu profiter de la visée horizontale, ou qu'on aura pris, de préférence, toutes les fois que cela aura été possible, des lectures selon les déclivités 0,10, 0,20, 0,30, etc., puisque dans ce cas la colonne M s'obtiendra par un déplacement de virgule et une plus simple multiplication.

Observation. — A une distance de cent mètres, deux lectures successives faites suivant des déclivités contiguës, exigent un champ de mire de 1^m00.

Pour utiliser l'instrument dans des cas plus défavorables, c'est-à-dire dans un bois où l'on pourrait n'apercevoir que 0^m,30 de mire, il serait nécessaire d'indiquer la division des pentes de 0^m,003.

Dans ce cas encore, après la différence des lectures faites sur la mire, on obtiendrait le chainage par un déplacement de la virgule ; mais ce déplacement une fois fait, il faudrait multiplier par 2 le produit obtenu.

Revenons, en effet, au cas déjà étudié, et admettons que les directions de visée aient suivi des pentes différant l'une de l'autre de 0^m,003 seulement par mètre.

Nous aurions eu, pour la distance de chainage, d'après la formule :

$$\frac{3,369 - 1,457}{0,003} = \frac{1,912}{0,003} = 382,40$$

ou

$$\frac{1,912 \times 2}{0,01} = 191,2 \times 2 = 382,40$$

En un mot, après la soustraction des deux lectures, déplacement de la virgule de deux rangs vers la droite, comme dans le cas précédent, puis multiplication par 2 du reste ainsi modifié.

Dans ce cas, comme dans les autres, le calcul des altitudes se ferait d'après la règle générale.

J'ai étendu un peu l'exposé de l'usage à faire du tableau, afin de ne laisser aucun doute dans l'esprit des opérateurs, et aussi pour les persuader que la tenue du carnet est on ne peut plus simple, dès qu'on s'en est rendu un compte suffisant.

On peut dire que toutes les opérations qui réclament l'emploi du tachéomètre actuel pourront être faites avec le nouvel appareil ou avec les théodolites et les tachéomètres modifiés d'après la nouvelle méthode.

Les théoriciens n'hésiteront point à reconnaître que les calculs trigonométriques appliqués à l'usage du tachéomètre ordinaire comportent dès le début un écart de théorie, supprimé par la graduation proposée ; que par conséquent, construit avec les mêmes soins, le nouvel instrument offre une chance de plus de précision.

On opérera avec la même rapidité dans les cas généraux et plus promptement dans certains cas particuliers.

On voit tout de suite avec quelle aisance on surveillera l'implantation d'une digue dans un fleuve à chaque instant de la journée.

D'autre part, qu'on veuille, par exemple, envoyer un agent poser un piquet au delà d'une rivière et à 134^m80 :

Le porte-mire traverse le courant et dresse sa règle divisée sur l'autre rive. Pour un premier essai, l'opérateur fait les deux lectures et trouve que la mire n'est qu'à 122^m30. Avec un signe de convention, il ordonne au porte-mire de s'éloigner de douze à quinze pas, fait deux nouvelles lectures et trouve que la nouvelle distance est de 132^m60. Une fois dans cette région, le porte-mire mesure, avec la mire même, les 2^m20 qui manquent à la distance de 134^m80 demandée.

J'ai fait, comme conducteur, et, pendant treize années, des études de chemin de fer à la Compagnie des Charentes ; ceux de mes collègues à qui j'ai soumis cette innovation m'ont encouragé à la produire et laissé l'espoir de trouver, dans le monde des ingénieurs, de la construction, parmi les officiers du génie et les fonctionnaires des eaux et forêts, des noms autorisés à recommander l'emploi du nouvel instrument.

ED. KAZIMIRSKI.

Chef du service de la voie à la Compagnie de la Seudre

INFORMATIONS

EXPOSITION INTERNATIONALE D'ÉLECTRICITÉ

PARIS 1881

L'Exposition internationale d'électricité est aujourd'hui en pleine voie d'organisation. Les demandes d'admission arrivent au commissariat général et les nations étrangères envoient leur adhésion officielle par voie diplomatique.

C'est qu'en vérité, il n'y a pas une minute à perdre si l'on veut ouvrir au jour dit, le 1^{er} août 1881. Il y aura pour cela bien des obstacles à surmonter. Le palais des Champs Élysées doit en effet s'ouvrir d'abord pour le concours des animaux gras, le concours hippique, l'exposition d'horticulture, l'exposition des beaux-arts, et c'est le 20 juin seulement que tableaux et statues commenceront à déménager. Quarante jours après, l'exposition devra être prête !

En somme, c'est là un véritable tour de force à accomplir, et nous pourrions douter qu'on y réussisse, si le commissaire général était un autre que M. Georges Berger.

Qu'on nous permette cependant une simple remarque. C'est le ministre des postes et des télégraphes qui a pris l'initiative de l'Exposition et du Congrès des électriciens, et qui, par ce fait, a eu l'heureuse idée de donner à ces entreprises le patronage de l'État. Mais pourquoi, puisque le décret autorisant l'Exposition a paru au *Journal officiel* le 27 octobre 1880, la liste des membres de la Commission n'y a-t-elle paru que dans les derniers jours de décembre ? Et pourquoi encore le Comité technique n'est-il pas composé et réuni ? Lorsqu'on s'adresse à des exposants, tous pour la plupart constructeurs d'instruments de précision, il est nécessaire de leur donner le plus de temps possible ; six mois sont peu de chose pour concevoir et réaliser un appareil délicat.

Une exposition ne s'improvise pas. Il y a toujours d'excellentes raisons à donner pour arriver en retard, mais ce n'est pas à l'État qui a accordé son patronage à l'œuvre, de risquer de la compromettre.

Des exposants étrangers, nous ne pouvons rien dire encore, les renseignements officiels nous faisant absolument défaut. Mais, si nous ne nous trompons, il se produit un grand mouvement dans tout le monde des électriciens français. S'il faut en croire les on-dit, l'éclairage électrique se révélera au palais des Champs-Élysées de la manière la plus brillante. On peut compter sur une illumination *a giorno* dans le sens le plus strict du mot.

Le public ordinaire ne connaît guère en fait de lumière électrique que ce qui peut se voir soit avenue de l'Opéra, soit à la gare de Lyon et en quelques autres points de la capitale. Il ne connaît donc pas plus de deux ou trois procédés distincts. Au mois d'août, on sera à même de comparer entre elles une foule de dispositions que bien des électriciens français ne connaissent guère que de nom aujourd'hui.

La nef centrale du palais qui mesure plus de 10,000 mètres de superficie sera éclairée à la fois par tous les procédés ayant quelque valeur. On y verra toutes les formes de régulateurs à arc voltaïque, de bougies électriques et de lampes à incandescence.

Quant aux salles du premier étage, nous pensons qu'elles seront réservées chacune à un genre spécial de lumière, afin que chaque inventeur soit à même de montrer ces procédés sous l'aspect qui lui conviendra le mieux.

Une des applications de l'électricité qui intéressera le plus les visiteurs sera, sans nul doute, celle de la transmission de la force motrice par un courant cheminant sur un conducteur métallique. C'est là une des nouveautés dont l'exposition de 1881 aura certainement la primeur. En première ligne, viendra se placer un chemin de fer électrique ou plusieurs, et cette installation n'aura rien de commun avec celle qu'on a pu voir il y a quelques mois à Bruxelles et à Düsseldorf. Comparée à ces dernières, l'installation de Paris sera considérable. Les wagonnets, au lieu de ressembler aux voitures de chèvres des Tuileries, seront du modèle des tramways ordinaires, et quarante personnes au moins pourront être transportées à la fois d'un point à un autre.

Il est encore bien tôt pour énumérer toutes les applications curieuses que l'Exposition nous réserve, et nous aurons à revenir plusieurs fois sur ce sujet avant le mois d'août. Le *Génie Civil* est d'ailleurs bien placé pour donner à ses lecteurs les informations les plus sûres et les plus fraîches à propos de l'Exposition, puisqu'il compte dans son comité de rédaction M. Georges Berger, commissaire général, et M. Antoine Bréguet, que M. Berger a désigné comme chef du service des installations.

Pour terminer, nous nous proposons de mentionner les principaux articles du règlement général que la commission d'organisation a délibéré dans sa séance du 6 décembre 1880.

ART. 3. Les fonds nécessaires à l'organisation et au fonctionnement de l'Exposition seront fournis au moyen des subventions que l'État pourrait accorder, et par une association de garantie, dont les membres souscripteurs se sont interdit tout partage de bénéfices après remboursement de leurs versements avec intérêts de 4 p. 0/0.

Lors de la liquidation des comptes de l'Exposition, après défalcation des remboursements dus aux souscripteurs du capital de garantie, les bénéfices acquis seront laissés à la disposition de l'État, qui, sur les propositions de la Commission d'organisation, en fera profiter des œuvres scientifiques d'intérêt public.

ART. 8. Les demandes d'admission étrangères et françaises, rédigées autant que possible suivant le modèle annexé au présent règlement, devront être parvenues au Commissaire général à Paris, le 31 mars 1881, au plus tard.

ART. 10. Le Commissaire général notifiera, avant le 15 mai 1881, aux exposants l'avis de leur admission ainsi que l'étendue et la localisation de l'espace accordé à chacun d'eux.

ART. 13. Des formules imprimées de demandes d'admission sont tenues à la disposition des intéressés : au Ministère des Postes et des Télégraphes, rue de Grenelle-Saint-Germain, 101 ; — au siège du Commissariat général, palais des Champs-Élysées, porte n° IV ; — aux sièges des Chambres de commerce et des Sociétés savantes de Paris et des départements.

ART. 14. Les principaux objets admis à être présentés sont compris dans l'énumération suivante : Appareils servant à la production et à la transmission de l'électricité. — Aimants naturels et artificiels. — Boussoles. — Appareils servant à l'étude de l'électricité. — Applications de l'électricité : à la télégraphie et à la transmission des sons ; — à la production de la chaleur ; — à l'éclairage et à la production de la lumière ; — au service des phares et des signaux ; — aux appareils avertisseurs ; — aux mines, aux chemins de fer et à la navigation ; — à l'art militaire ; — aux beaux-arts ; — à la galvanoplastie, à l'électro-chimie et aux arts chimiques ; — à la production et à la transmission de la force motrice ; — aux arts mécaniques et à l'horlogerie ; — à la médecine et à la chirurgie ; — à l'astronomie, à la météorologie et à la géodésie ; — à l'agriculture ; — aux appareils enregistreurs ; — au fonctionnement des appareils industriels divers ; — aux usages domestiques. — Paratonnerres. — Collections rétrospectives d'appareils concernant les études primitives et les applications les plus anciennes de l'électricité. — Collections bibliographiques d'ouvrages concernant la science et l'industrie électriques.

ART. 15. Les objets admis à être exposés seront reçus dans l'enceinte du Palais des Champs-Élysées à partir du 1^{er} juillet 1881. — Les caisses contenant ces objets devront porter des adresses et des étiquettes spéciales fournies par le Commissaire général.

ART. 16. Les exposants n'auront aucun loyer à payer pour l'occupation des emplacements qui leur auront été attribués.

ART. 17. L'Administration prend à sa charge la mise en état et la décoration générale des locaux du Palais des Champs-Élysées. — Les exposants devront pourvoir, à leurs frais, à l'installation et à la décoration de leurs emplacements respectifs. — Les plans de ces installations et les dessins de ces décorations devront être soumis à l'approbation du Commissaire général.

ART. 18. La force motrice sera fournie à prix débattu aux exposants qui en feront la demande. — La force motrice pourra être fournie gratuitement pendant les expériences nécessaires aux travaux du Congrès international des électriciens organisé par l'État, à l'époque de l'Exposition.

ART. 19. Les locaux de l'Exposition seront ouverts au public tous les jours, de 8 heures et demie du matin à 6 heures du soir, et de 8 heures à 11 heures du soir.

ART. 20. Des cartes d'entrée gratuites, permanentes et essentiellement personnelles, seront mises à la disposition des membres de la Commission d'organisation, du Comité technique et du Comité des finances ; des membres de l'association de garantie ; des Commissaires étrangers ; des membres du Congrès international des électriciens ; des agents du Commissariat général ; des exposants et des agents de ceux-ci dont la présence aura été reconnue indispensable.

ART. 21. La perception des prix d'entrée, fixés ainsi qu'il est dit à l'article 22 ci-après, sera faite au moyen de billets d'entrée d'une valeur de 0^{fr} 50 chacun.

ART. 22. Les prix ordinaires d'entrée sont fixés ainsi qu'il suit :

1° Pendant les jours de la semaine :

Matin, de 8 heures et demie à 11 heures	1 ^{fr} 50
Journée, de 11 heures du matin à 6 heures du soir...	1 00
Soir, de 8 heures à 11 heures	1 50

2° Le dimanche :

De 8 heures du matin à 6 heures du soir	0 50
De 8 heures à 11 heures du soir	1 00

ART. 30. Toutes communications relatives à l'Exposition internationale d'électricité doivent être envoyées affranchies, à l'adresse du Commissaire général de l'Exposition internationale d'électricité, porte n° IV, au Palais des Champs-Élysées, à Paris.

Par décret du 26 décembre 1880, ont été nommés membres de la Commission consultative et d'organisation sous la présidence du ministre des Postes et des Télégraphes.

MM. le vice-amiral Pothuau, sénateur, vice-président. — Teisserenc de Bort, sénateur, vice-président. — Brisson, vice-président de la Chambre des députés, vice-président. — Le comte F. de Lesseps, membre de l'Institut, vice-président. — Le comte Horace de Choiseul, député, sous-secrétaire d'Etat au ministère des affaires étrangères. — Wilson, député, sous-secrétaire d'Etat au ministère des finances. — Turquet, député, sous-secrétaire d'Etat au ministère de l'instruction publique et des beaux-arts. — Raynal, député, sous-secrétaire d'Etat au ministère des travaux publics. — Carnot père, sénateur. — Cuviniot, sénateur, ingénieur en chef des ponts et chaussées. — Dupuy de Lôme, sénateur, membre de l'Institut, inspecteur général du génie maritime, en retraite. — Hébrard, sénateur. — Parent (N.-E.), sénateur. — Robin (Ch.), sénateur, membre de l'Institut, professeur à la faculté de médecine. — Paul Bert, député. — Crozet-Fourneyron, député. — Develle (Eure), député. — Emile de Girardin, député. — Hérault (Alfred), député. — Mesreau (Frédéric), député. — Naquet, député. — Antonin Proust, député. — Raymond (Francisque), député. — Rouvier (Maurice), député. — Emond Becquerel, membre de l'Institut, président de l'Académie des sciences. — Berthelot, membre de l'Institut. — Bréguet (Louis), membre de l'Institut et du Bureau des longitudes. — Cornu, membre de l'Institut. — Daubrée, membre de l'Institut, inspecteur général des mines, directeur de l'école nationale des mines. — J.-B. Dumas, de l'Académie des sciences. — Faye, membre de l'Institut, inspecteur général de l'Université, président du Bureau des longitudes. — Charles Garnier, membre de l'Institut. — Hervé-Mangon, membre de l'Institut, directeur du Conservatoire national des arts-et-métiers. — Jamin, membre de l'Institut. — Lalanne, membre de l'Institut, inspecteur général des ponts et chaussées. — Le contre-amiral Mouchez, membre de l'Institut, directeur de l'Observatoire de Paris. — Le colonel Perrier, membre de l'Institut et du Bureau des longitudes. — Wurtz, membre de l'Institut. — E. About, publiciste, directeur du journal *le XIX^e Siècle*. — Allard, inspecteur général des ponts et chaussées, directeur général du service central des phares. — Alphand, inspecteur général des ponts et chaussées, directeur des travaux de la ville de Paris. — J. Bapst, directeur du *Journal des Débats*. — Baron (H.), inspecteur général des postes et des télégraphes. — J.-A. Barral, secrétaire perpétuel de la Société nationale d'agriculture. — Bergon (Louis), administrateur du service technique au ministère des postes et des télégraphes. — Blavier, directeur-ingénieur des postes et télégraphes, directeur de l'école supérieure de télégraphie. — Bouilhet, vice-président de la Société de l'Union centrale des beaux-arts appliqués à l'industrie. — Cernesson, président du Conseil municipal de Paris. — Xavier Charmes, chef de la division du secrétariat au ministère de l'instruction publique et des beaux-arts. — Delaitre, directeur de la compagnie des chemins de fer de l'Ouest. — Demachy, régent de la Banque de France. — Denion-Du-Pin, administrateur des Messageries nationales. — Dietz-Monnin, membre de la chambre de commerce de Paris. — Dumont, directeur de l'enseignement supérieur au ministère de l'instruction publique et des beaux-arts. — Durrieu, président de la Société générale du crédit industriel et commercial. — Le général Gallimard, commandant l'école polytechnique. — Gendarme de Béville, inspecteur général des ponts et chaussées, président de section au conseil d'Etat. — Graeff, inspecteur général des ponts et chaussées, vice-président du conseil général des ponts et chaussées. — Guichard (Jules), administrateur de la compagnie universelle du canal de Suez. — Huyot, ingénieur au corps des mines, directeur des chemins de fer du Midi. — Jacquin, directeur de la compagnie des chemins de fer de l'Est. — Jourde, directeur du journal *le Siècle*. — Mantion, ingénieur en chef des travaux et de la surveillance du chemin de fer du Nord. — Mascart (E.), professeur

au Collège de France, directeur du Bureau central météorologique, président de la Société française de physique. — *Ménier (Henri)*, manufacturier. — *Noblemoine (G.)*, ingénieur des mines, directeur de l'exploitation des chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée. — Le général baron de *Saint-Cyr* commandant le département de Seine-et-Oise et la place de Versailles, inspecteur général de la télégraphie militaire, président de la commission de télégraphie militaire. — Le général *Pittié*, chef de la maison militaire du président de la République, secrétaire général de la Présidence. — *Planté (Gaston)*, électricien. — *J. de Reinach*, banquier. — Le baron *Alphonse de Rothschild*, régent de la Banque de France. — Le baron *Gustave de Rothschild*. — *De Sourdeval*, président de la Société générale d'électricité. — *Sévène*, ingénieur en chef des ponts et chaussées, directeur de la compagnie des chemins de fer d'Orléans. — *Tissandier*, publiciste. — *Vaucorbeil*, directeur de l'Académie nationale de musique. — *Georges Cochery*, directeur du cabinet et du service central au ministère des postes et des télégraphes, secrétaire.

Le personnel du Commissariat général se compose actuellement de : MM. *Georges Berger*, commissaire général; — le comte *d'Héliand*, secrétaire du commissariat général; — *Antoine Bréguet*, chef du service des installations; — *Maurice Monthier*, adjoint au service des installations. — *Melchior*, chef du service de la Comptabilité. — *Bontemps*, chef de bureau.

EXPOSITION UNIVERSELLE DE MELBOURNE

Il nous a été impossible, à notre grand regret, de publier tous les dessins que notre correspondant d'Australie, M. Bourdil, nous a adressés au sujet de l'Exposition universelle de Melbourne. Notre numéro du 1^{er} décembre 1880 contenait le plan général de cette exposition et l'élévation de sa façade principale.

Aujourd'hui nous attirons l'attention de nos lecteurs sur la disposition des charpentes des bâtiments de l'Exposition dont les figures 1 et 2 ci-jointes présentent la coupe transversale.

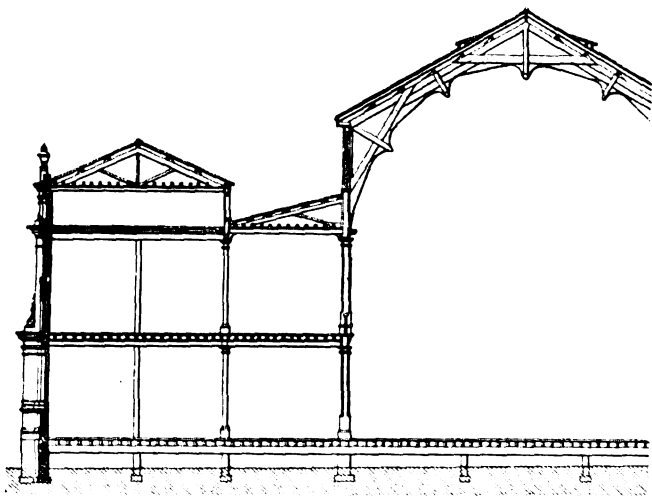


FIG. 1. — Coupe de la nef principale et des bas-côtes.

Les murs extérieurs ont 1 pied 10 pouces (0^m 56) d'épaisseur avec des contre-forts de 2 pieds 7 pouces (0^m 79). Les murs sont en briques, avec un revêtement en ciment de 3/4 de pouce (19^{mm}).

La charpente est tout entière en pin de l'Oregon, les bois d'Australie étant pour la plupart très durs et coûteux à travailler.

L'éclairage de la galerie des Beaux-Arts est obtenu au moyen de fenêtres verticales et non par des châssis posés dans le comble. Nous avons déjà dit que ces fenêtres sont toutes orientées du côté du sud afin d'éviter les rayons directs du soleil.

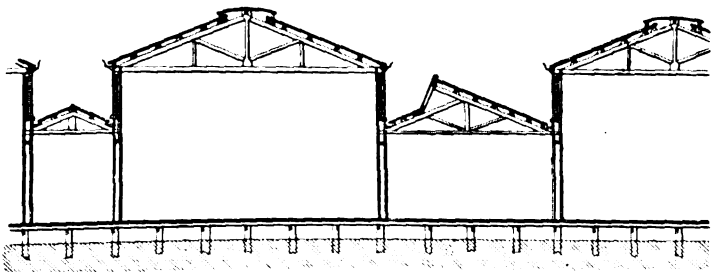


FIG. 2. — Coupe de l'annexe provisoire.

La galerie intérieure n'est éclairée que par la lumière qu'elle reçoit de la nef centrale.

La couverture est en tôle ondulée zinguée n° 24. La descente des eaux se fait par les colonnes en bois qui sont alternativement pleines et creuses.

Quant à la ventilation, elle s'effectue au moyen de carreaux coulés avec une disposition qui permet l'accès de l'air tout en retenant la poussière, très abondante à Melbourne.

INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE

A la suite du concours qui a eu lieu au Conservatoire des arts-et-métiers, au mois de décembre dernier, M. Grandvoinet, qui a été classé au premier rang par le jury, a été nommé professeur de génie rural à l'Institut national agronomique, en remplacement de M. Hervé-Mangon, démissionnaire. M. Grandvoinet est de tous les ingénieurs celui qui a fait l'étude la plus approfondie des machines agricoles; c'est une excellente recrue pour le corps enseignant de l'Institut.

La chaire que M. Grandvoinet occupait à Grignon est mise au concours.

Le concours s'ouvrira, à Paris, le 1^{er} février prochain.

Un autre concours sera ouvert, à Paris, le lundi 17 janvier pour la nomination à l'emploi vacant d'un professeur d'agriculture générale de l'Institut agronomique.

Le concours sera public et aura lieu au siège de l'établissement, 292, rue Saint-Martin, Conservatoire des arts et métiers.

Le programme se distribue, à Paris, au ministère de l'agriculture et du commerce (direction de l'agriculture, bureau de l'enseignement agricole), et à l'Institut agronomique, 292, rue Saint-Martin.

Le cours comprend 30 leçons distribuées en deux années, et doit embrasser l'agriculture générale, toutes les cultures spéciales, sans excepter celles des colonies, et la théorie de la succession des récoltes.

CORRESPONDANCE

Paris, le 27 décembre 1880.

Monsieur le Directeur-Gérant du « Génie Civil » à Paris
MONSIEUR LE DIRECTEUR,

La livraison n° 4 de votre journal, datée du 15 décembre courant publie sous la rubrique :

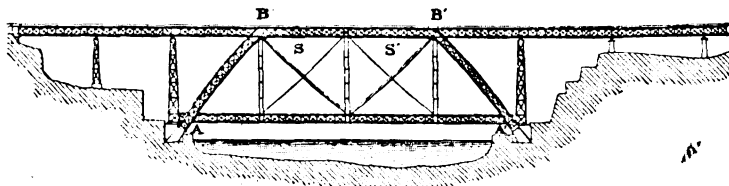
« Concours pour un nouveau pont sur le Douro à Porto »

un article émanant de votre correspondant de Lisbonne, dans lequel sont passés en revue les divers projets présentés à ce concours avec figures à l'appui.

Nous devons vous faire remarquer, Monsieur le Directeur, que le projet présenté par la compagnie de Fives-Lille (projet classé sous le n° 6 dans l'article en question) se trouve complètement dénaturé.

Le croquis qui vous a été envoyé est inexact dans plusieurs de ses parties et, par suite, la description qui est faite du projet et les appréciations techniques dont il est l'objet de la part de votre correspondant, reposent sur une base fautive.

Au lieu des dispositions qu'on nous prête, notre projet présente celles du croquis ci-après :



ABB'A' est un robuste support polygonal bandé à la façon d'un arc entre les deux culées AA' qui sont assises directement sur le roc.

Les tabliers inférieur et supérieur sont supportés en trois points par cette poutre polygonale, et les éléments intermédiaires sont disposés de façon que les charges qui existent en ces points soient transmises en entier aux sommets BB' de la poutre.

Les éléments qui transmettent ainsi les charges sont les trois verticales intermédiaires et les deux diagonales principales aboutissant auxdits sommets.

Quant aux deux diagonales secondaires SS', elles ne sont mises en jeu que sous les surcharges partielles et ne sont pas des éléments indispensables de la construction; on pourrait les supprimer en donnant aux angles de la poutre polygonale une section présentant un moment de résistance suffisant.

Le support polygonal présente sur l'arc, entre autres avantages, celui de se confondre avec le tablier supérieur sur toute sa partie centrale, c'est-à-dire sur 90^m,00 de longueur, soit sur la moitié de ce tablier, et conduit par suite à une construction plus économique que celle des autres projets présentés.

Le croquis et la description ci-dessus, qui remettent le projet de la compagnie de Fives-Lille sous son véritable aspect, permettront à vos lecteurs d'apprécier la valeur des critiques dont ce projet a été spécialement l'objet de la part de votre correspondant.

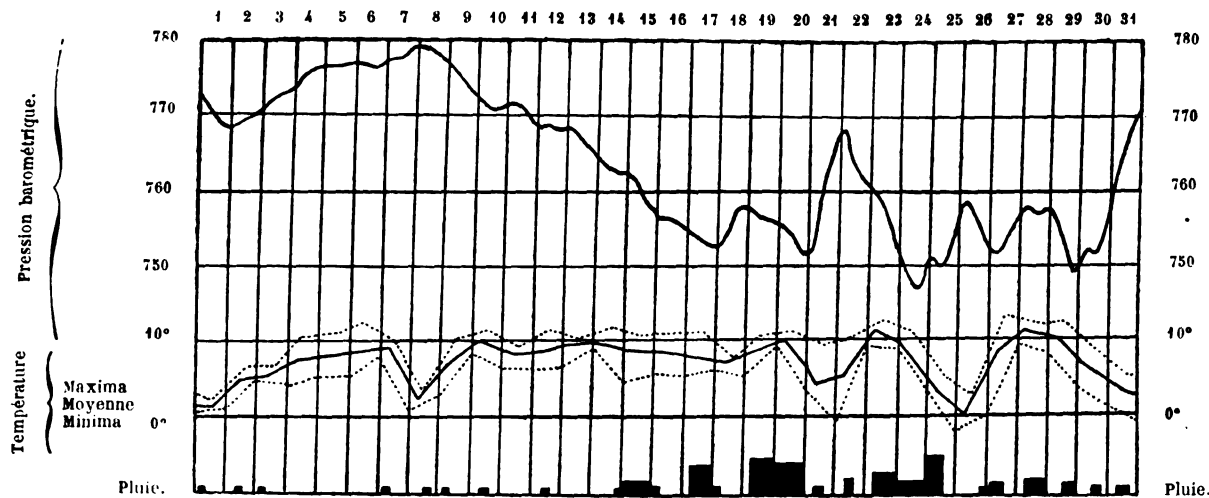
Nous comptons, Monsieur le Directeur, que vous voudrez bien insérer cette rectification dans votre plus prochain numéro, et nous vous prions d'agréer l'assurance de notre considération distinguée.

L'Ingénieur de la Compagnie de Fives-Lille.

LANTRAC.

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

DÉCEMBRE 1880.



CHRONIQUE

Procès intenté par le Gouvernement anglais à la compagnie du téléphone Edison. — Un jugement d'une grande importance a été rendu à Londres à la fin du mois dernier, dans le procès intenté par le gouvernement anglais à la compagnie du téléphone Edison.

Depuis 1863, le monopole des communications télégraphiques existe en Angleterre au profit de l'État, celui-ci ayant racheté les réseaux de toutes les compagnies diverses qui s'étaient entendues pour adopter un tarif uniforme très préjudiciable aux intérêts du public.

Une compagnie installa récemment à Londres un réseau de communications téléphoniques ainsi qu'il en existe dans la plupart des villes américaines et à Paris. Le gouvernement prétendait que la compagnie n'en avait pas le droit, que c'était aller contre l'acte du parlement qui lui assure un monopole. De là procès, et le juge, malgré les conclusions de savants célèbres, W. Thomson, Siemens, Stokes et d'autres qui concluaient en faveur de la compagnie, a rendu en première instance son jugement en faveur de l'État par le motif que le monopole du Post-Office avait été établi précédemment non seulement pour le cas de la télégraphie téléphonique, telle qu'elle existe aujourd'hui, mais pour tous les différents développements qui se produiront inévitablement par la suite dans cette science de communication à distance où un fil métallique réunit les appareils de transmission et de réception.

Le jugement a été immédiatement frappé d'appel par la compagnie.

Voici comment l'*Engineering* apprécie ce jugement.

« Il est évident que cette décision, si elle est confirmée, empêchera toute entreprise privée de communications téléphoniques, et l'on constate généralement ce fait avec regret, en partie à cause d'un sentiment de répugnance envers l'existence d'un monopole gouvernemental, mais surtout parce que l'on craint de voir disparaître le grand aiguillon des inventeurs scientifiques. En d'autres termes, comme on ne peut pas s'enrichir aussi facilement avec l'État qu'avec le public, l'invention languira. Ce n'est pas le moment de discuter si la concentration de tous les télégraphes entre les mains de l'État a été une bonne ou mauvaise opération; elle existe et c'est le devoir du Post-Office de faire tout son possible pour protéger les intérêts du public et tirer le meilleur parti du gros capital consacré aux télégraphes.

« Ce procès montre, à notre avis, combien il s'attache de ce côté à tenir ses engagements; car le public pourra désormais user du téléphone à un prix d'environ 25 0/0 au-dessous de celui des compagnies privées, et de plus on écarte le danger futur d'une entente de ces diverses compagnies qui aurait conduit l'État à les racheter dans un temps plus ou moins court.

« Quant à la crainte de voir l'invention languir, nous ne pensons pas qu'il y ait quelque danger de voir l'État user de sa prérogative pour priver le inventeurs d'une juste rémunération, et d'ailleurs l'

champ d'invention d'où est sorti le téléphone appartient plutôt au domaine de la science qu'à celui du commerce, et les travailleurs y sont plutôt poussés par l'amour de la science que par celui du gain. N'oublions pas non plus que l'Angleterre n'est qu'une faible partie du monde, qui est assez grand pour satisfaire les ambitions d'un inventeur en dehors des faveurs du Post-Office.

« Nous avons dit qu'une notable économie serait assurée pour la possession d'un téléphone. Pour toute distance inférieure à un demi-mille autour d'un centre télégraphique, une taxe de 15 livres par an pourra pratiquement être demandée aux habitants de la métropole et elle diminuera par la suite.

« L'administration du Post-Office n'a pas perdu de temps pour les installations téléphoniques, car elle a commandé 20,000 téléphones de la compagnie Gower-Bell, ayant reconnu, après de longs essais, que c'étaient ceux qui résolvait le mieux le problème. Ce ne sera là qu'une faible part des demandes qui se produiront par la suite, mais ce sera suffisant pour populariser l'usage de l'instrument et faire qu'il devienne, comme il est déjà aux États-Unis, une nécessité presque universelle. »

Lumière électrique. — Les études et les essais sur les différents systèmes d'éclairage par l'électricité continuent toujours d'occuper beaucoup les esprits en Angleterre et aux États-Unis. Les expériences se succèdent dans les établissements publics, les villes, les gares, les ateliers, et l'électricité poursuit, avec une persévérance qui lui vaudra le succès, la lutte qu'elle a entreprise pour prendre place définitivement dans la pratique à côté du gaz comme mode d'éclairage, et se substituer complètement à lui dans bon nombre de cas où la pratique aura démontré son emploi économique et avantageux.

Les journaux anglais nous apprennent qu'on vient de commencer l'éclairage par l'électricité d'un des quatre cadrans de l'horloge de la tour de Westminster, à Londres. Trois lampes de 2,000 bougies chaque ont été disposées derrière le cadran en donnant une lumière qui ne laissait rien à désirer pour l'éclat et la fixité. C'est la Compagnie exploitant le système Brush qui s'est chargée de cet éclairage. La machine Brush est actionnée par un moteur à vapeur à trois cylindres, système Brotherhood, et est placée à une grande distance de la tour. On se propose d'éclairer les quatre cadrans au moyen de quatre lampes placées derrière chacun d'eux. La machine Brush, qui peut fournir jusqu'à 16 lumières sur le même circuit, sera ainsi complètement utilisée et remplacera 200 becs de gaz.

La Compagnie du South-Eastern-Railway a décidé de faire éclairer la gare de Charing-Cross par le système Brush et en même temps la gare de Cannon-Street par des machines Gramme et des lampes Crompton. Les deux gares se trouvant à peu près dans les mêmes conditions, c'est un excellent moyen de comparaison entre l'éclairage par grandes et par petites lampes pour des espaces clos.

Des expériences qui ont réussi viennent également de se faire à Glasgow pour l'éclairage du General Post-Office et du bureau des appareils télégraphiques.

Les autorités se préparaient à faire des arrangements avec la Société des lampes Crompton pour un éclairage définitif.

Nous avons donné dans notre dernier numéro le principe de la nouvelle lampe de M. Swan, reposant sur l'incandescence en vase clos d'un mince filet de charbon. Nous trouvons dans l'*Engineering* l'indication d'une méthode ingénieuse, imaginée par M. Maxim, électricien des États-Unis, pour la préparation de ces sortes de conducteurs électriques. Voici ce qu'en dit le journal anglais :

« Par ce procédé, on peut préparer des bandes et des filaments d'une forme et d'une grandeur quelconque, non pas seulement de charbon, mais de cette espèce particulière de charbon qu'on appelle charbon de corne à gaz ou graphite, et qui a été reconnu le meilleur pour les usages électriques, soit dans les systèmes qu'emploient l'art voltaïque, soit dans les systèmes par incandescence. Le procédé de M. Maxim est fort simple. Après avoir préparé une bande ou un fer-à-cheval de papier carbonisé par un procédé probablement semblable à ceux de M. Edison ou de M. Swan dans ses premiers essais, M. Maxim recouvre sa surface d'une couche dure d'un précipité de charbon en le portant à l'incandescence dans un vase fermé contenant de la vapeur de gazoline. Celle-ci est décomposée et le charbon se dépose sur la bande de papier qu'un courant électrique rend incandescente. On sait que dans un conducteur, les parties qui offrent le plus de résistance au courant s'échauffent le plus : les portions de la bande de papier qui sont plus minces ou moins conductrices, ou qui contiennent plus d'impuretés, offrant une plus grande résistance que le reste de la bande, sont portées à une plus haute température et, de même que dans une cornue à gaz le charbon se dépose plus abondamment sur les parties les plus chauffées, de même ici le charbon se porte plutôt sur les points défectueux de la bande de papier, jusqu'à ce qu'on ait un conducteur parfaitement uniforme. Tel est le procédé employé par M. Maxim pour la préparation des bandes de papier de ses lampes. »

(*Engineering*.)

La *Gazette de la province de Kouban* annonce que, le 22 octobre, on a constaté dans la mer d'Azoff l'apparition d'une petite île d'une vingtaine de saïènes de longueur et d'autant de largeur et s'élevant d'une saïène et demie au-dessus du niveau de l'eau.

L'apparition de cet îlot a été précédée d'une sorte d'éruption sous-marine. Il est éloigné de 150 saïènes du rivage, sur lequel s'est formée simultanément une crevasse de quatre pouces de largeur.

L'*Iron* nous apprend que la marine des États-Unis vient d'acheter une chaloupe munie d'une machine à pétrole, de Brayton, pour la soumettre à des essais sérieux. Voici les principaux avantages que présentent, dit-on, ces nouvelles embarcations : réduction extraordinaire dans les dépenses et promptitude de mise en marche; une minute et demie après avoir approché l'allumette on peut marcher à toute vitesse; impossibilité complète de voir se produire

une explosion; aucun entretien, certitude absolue que le mécanisme n'est soumis à aucune chance d'avarie, grande propreté, économie d'espace, surtout en hauteur. La puissance motrice est le pétrole; il est contenu dans un récipient situé à l'avant, l'alimentation est faite automatiquement et la dépense est tout à fait minime. Tout le mécanisme est sous la flottaison, ce qui augmente la stabilité et cache la machine; il n'y a point de tuyautage à vapeur, souvent dangereux, ni de cheminée toujours encombrante.

Le 28 septembre dernier, on a fait les épreuves d'une plaque de blindage destinée au *Conqueror*, navire cuirassé à tourelles en construction à Chatham. L'opération s'est effectuée à bord du *Nettle*, à Portsmouth. La plaque d'épreuves avait 6 pieds 3 pouces sur 7 pieds, l'épaisseur totale était de 11 pouces (28 centimètres), dont 3 pouces (76 millimètres) d'acier durci. Cette plaque a été fabriquée par MM. Cammel et C^o, de Sheffield, dont l'usine doit fournir le blindage des tourelles de l'*Inflexible*. Cette plaque d'épreuves est la première plaque de fer et d'acier combinés qui ait été fabriquée pour la protection d'un navire cuirassé anglais. L'épaisseur de l'acier est d'un demi-pouce plus faible que dans les plaques Compound de l'*Inflexible*, mais l'épaisseur du fer est de 2 1/2 pouces plus forte. On pense avoir réalisé un perfectionnement; l'épaisseur de l'acier sera suffisante pour arrêter et briser les projectiles ennemis, et par contre la plus grande épaisseur du fer empêchera la plaque de se fendre et de s'émettre sous leurs chocs répétés. Pour l'*Ajax* et l'*Agamemnon*, on ira plus loin encore : le blindage sera formé d'une seule épaisseur de plaques Compound ayant 5 1/2 pouces d'acier et 10 3/4 pouces de fer.

Les essais ont été très satisfaisants. Trois projectiles Palliser en fonte durcie, pesant avec le gas-check 270 livres, ayant une vitesse de 1,406 pieds par seconde, ont été tirés de 30 pieds de distance par un canon de 9 pouces avec une charge de 50 livres de poudre pebble. Les points d'impact ont formé un triangle dont chaque côté mesure deux pieds. Aucun des projectiles n'a traversé. La tête d'un des projectiles s'est enfoncée de 6 pouces et est restée en place, le reste s'est brisé en petits fragments. Les conditions dans lesquelles ces essais ont été faits les rendent fort concluants. En effet, les projectiles ont frappé normalement la cible, tandis que dans un combat, le même fait n'aurait pas lieu. Pour compléter ces essais, on va faire des expériences à Portsmouth pour déterminer l'effet du tir oblique contre des plaques Compound. On tirera des projectiles de toutes les formes connus.

(Moniteur de la flotte.)

La Marine marchande en 1879.

Nous extrayons du *Sémaphore de Marseille* le document statistique suivant, qui montre le degré d'accroissement du matériel à vapeur de la marine marchande pour chacune des principales nations.

Voici les chiffres représentant le matériel naval à vapeur :

Pavillons.	Nombre.	Brut.	Net.
Anglais.....	3787	4265619	2773082
Américain.....	548	634292	389937
Français.....	335	423787	277781
Allemand.....	277	288429	203322
Espagnol.....	226	205598	358141
Russe.....	166	128759	82834
Hollandais.....	111	118260	80622
Italien.....	103	107070	72813
Suédois.....	258	98969	69292
Autrichien.....	182	93142	62114
Danois.....	109	74987	47844
Norvégien.....	148	67636	49636
Belge.....	40	64743	44747
Sud-Américain.....	37	61198	40401
Asiatique.....	33	28984	24210
Egyptien.....	18	18212	11859
Portugais.....	17	16252	10947
Grec.....	20	14237	9526
Turc.....	10	8866	5579
Centre-Américain.....	16	4572	2803
Tunisien.....	1	1067	111
Roumain.....	1	165	726
Inconnus.....	5	9553	3102
Totaux.....	6392	6475108	4401736

L'an dernier, le Répertoire fixait le matériel naval à vapeur du globe à 5,897 steamers, jaugeant brut 6,179,935 tonneaux et net, 4,021,869 tonneaux.

Il y a, d'une année à l'autre, accroissement de 495 steamers et de 565,263 tonneaux brut. Dans cet accroissement, la part de l'Angleterre est de 245

steamers et de 331.543 tonneaux; celle des Etats-Unis, de 29 steamers et de 33,000 tonneaux; celle de la France, de 43 steamers et de 67.151 tonneaux. La France se maintient au troisième rang pour la marine à vapeur, et son matériel a augmenté dans une plus forte proportion que celui des Etats-Unis. C'est là un résultat bon à constater. La puissance dont le pavillon couvre le plus grand nombre de navires après la France, c'est l'Allemagne. L'Allemagne a aussi accru sa flotte à vapeur depuis l'an dernier : l'augmentation est de 24,446 tonneaux. Quant à l'Italie, qui est restée au huitième rang, après l'Espagne, la Russie et la Hollande, elle a 2 steamers de plus et un accroissement de tonnage de 7,000 tonneaux brut. Parmi les petites marines, celles dont l'accroissement est le plus digne d'attention, — il s'agit toujours de la marine à vapeur, — nous devons mentionner la Grèce. En 1875, la marine grecque comptait 9 steamers et 5,319 tonneaux brut; en 1878, 12 steamers et 7,721 tonneaux; en 1879, 13 steamers et 8,870 tonneaux; en 1880, la marine à vapeur sous pavillon grec a 20 steamers et 14,237 tonneaux.

COMPTE RENDU DES SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séances des 20 et 27 décembre 1880.

Dans la séance du 20 décembre M. le Président annonce à l'Académie la mort de M. Michel Chasles, doyen de la section de géométrie, et, se faisant l'interprète des regrets de l'unanimité des membres de l'assemblée, propose de lever immédiatement la séance.

Dans la réunion du 27 décembre, l'Académie a entendu la lecture d'une note de M. Cornu sur la vitesse de propagation de la lumière et une communication de M. Berthelot sur les chlorhydrates de chlorures métalliques et sur la réduction des chlorures par l'hydrogène. Une propriété commune à un grand nombre de chlorures métalliques est de se combiner avec les hydrides pour former des composés définis. On connaissait déjà les chlorhydrates de chlorure d'or, de chlorure de platine et de chlorure de mercure; M. Berthelot a trouvé et défini les nouveaux chlorhydrates de chlorure de cadmium, de chlorure de plomb, et également un iodhydrate d'iodure d'argent.

L'Académie entend encore la lecture d'une note de M. Wurtz sur une base oxygénée dérivée de l'Aldol, qui serait représentée par la formule $C^{16}H^{28}Az^2O^9$, et passe ensuite à la nomination de deux correspondants pour les sections de minéralogie et d'astronomie. M. Sella pour la minéralogie, et M. Warren de la Rue pour l'astronomie, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, sont élus correspondants de l'Académie.

Un mémoire présenté par M. Lichtenstein sur le phylloxéra est renvoyé à la commission compétente. M. le secrétaire perpétuel signale ensuite parmi les pièces imprimées de la correspondance :

En géométrie, une note de M. Moutard, sur le contact des coniques et des surfaces;

En physique appliquée, une réclamation de M. Crova sur la note présentée par M. Mercadier dans la séance du 13 décembre dernier, au sujet d'une nouvelle méthode pour la production de signaux lumineux intermittents. En 1870 et 1871, MM. le Verrier et Crova avaient cherché un système de télégraphie optique de jour et de nuit. Ils se servaient d'un manipulateur Morse, actionnant un courant intermittent d'oxygène, destiné à produire des éclats lumineux dans la flamme fuligineuse d'une lampe à huile. D'après le dire de M. Crova, le système de M. Mercadier serait absolument identique au sien, avec cette seule différence que ce dernier se sert d'une lampe à pétrole;

Une note de M. Cabanellas, présentée par M. Cornu, sur un nouveau théorème électro-dynamique;

Une communication de M. d'Arsonval, sur un régulateur de pression pour la vapeur. M. d'Arsonval a cherché :

1° A maintenir absolument constante, dans une chaudière, la pression d'une vapeur donnée, quel qu'en soit le débit;

2° A n'user de combustible que proportionnellement à la quantité de vapeur dépensée;

3° Enfin à rendre la marche de l'instrument complètement automatique, en évitant tout danger d'explosion.

En chimie, un mémoire de M. Demarçay, présenté par M. Cahours, sur un nouveau dérivé du sulfure

d'azote. Ce produit se forme lorsqu'on met à chaud un excès de chlorure jaune de soufre, en présence du sulfure d'azote. Le chlorure de soufre doit être étendu de son volume de chloroforme;

Une note de M. Engel sur un hypophosphite platinéux.

En chimie organique, un travail de M. Byasson sur quelques faits relatifs à la transformation du chloral en méta-chloral. On sait que le chloral conservé en vase clos, à la lumière ou à l'obscurité, se transforme, au bout d'un temps variable, en un corps insoluble dans l'eau et désigné sous le nom de méta-chloral. D'après les recherches de M. Byasson, cette transformation serait due à la présence d'une trace d'acide sulfurique, et elle pourrait être empêchée en soumettant le chloral à l'action de la baryte caustique;

Une note de M. Clève, présentée par M. Wurtz, sur les produits d'oxydation de l'acide cholique.

En optique physiologique, un mémoire de MM. Macé et Nicati sur la distribution de la lumière dans le spectre solaire (spectre des daltoniens). Ces messieurs concluent à l'existence, contestée jusqu'à présent, de deux systèmes distincts de daltonisme : daltonisme pour le rouge avec perception intacte et même exagérée des rayons verts, et daltonisme pour le vert avec perception intacte ou exagérée des rayons rouges.

Enfin, en géologie, M. Daubrée a présenté une note de M. Dollfus, sur l'âge du soulèvement du pays de Bray et un extrait des lettres de M. Gorceix, dans lesquelles il décrit les schistes cristallins du Brésil et les terres rouges qui les recouvrent.

F. DES TOURNELLES.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS

La séance de vendredi, 8 janvier 1881, a été presque entièrement consacrée à l'installation du nouveau bureau et du Comité nommés le 3 décembre dernier.

M. Gottschalk, président sortant, dans un discours chaudement applaudi, a fait le résumé des travaux de la Société durant l'exercice écoulé. La matière était ample et les résultats obtenus en 1880 méritent à tous les titres de fixer l'attention. L'importance des sujets traités cette année, avec une si haute compétence par un grand nombre d'ingénieurs distingués et, au point de vue matériel, l'extension considérable prise par la Société, qui a recruté près de 300 membres nouveaux, assurent à la présidence de M. Gottschalk un souvenir durable d'estime et de reconnaissance.

Son discours s'est terminé par un chaleureux appel à l'union et à la concorde sur le terrain du libre travail, où l'ingénieur civil se fait sa place suivant son mérite personnel, sans dépendre d'aucune attache gouvernementale.

Le nouveau président, M. Henri Mathieu, avait choisi comme texte de son allocution une revue des différentes Sociétés d'ingénieurs civils et de la préparation à cette carrière.

Il a rappelé, en premier lieu, les noms des ingénieurs éminents qui, dans la période de 1830 à 1840, ont donné la première impulsion aux grands travaux publics : les trois frères Séguin, premiers constructeurs du chemin de fer de Lyon à Saint-Etienne; Vuignier, l'un des constructeurs du chemin de fer de l'Est, sous la présidence duquel, en 1860, la Société a été reconnue d'utilité publique; Fournayron, qui s'est distingué par ses travaux dans presque toutes les branches de l'industrie; Stéphane Mony, dont le nom est inséparable de celui de Clapeyron, comme constructeur de la ligne de Paris à Versailles. Un hommage particulier est rendu par M. Mathieu à Eug. Flachet, l'illustre ingénieur dont l'éloge n'est plus à faire dans cette enceinte et sous les ordres duquel il a commencé sa carrière, et à Perdonnet, l'un des plus complets parmi ceux qui ont illustré le génie civil. M. Mathieu rappelle les phases principales traversées par la Société, qui de 200 membres dans les premières années, vient d'atteindre le chiffre de 1,800 au mois de décembre 1880.

Il passe ensuite aux Sociétés étrangères, parmi lesquelles il cite, en premier lieu, l'Institut des ingénieurs civils anglais, fondé en 1818 et qui, par charte royale, est investi, depuis 1828, de la personnalité civile comme corporation.

Cet Institut compte aujourd'hui 4,839 titulaires.

Les réunions régulières ont lieu d'ordinaire le mardi soir et un procès-verbal *in extenso* en est publié. Les ressources de cette grande Société sont d'ailleurs considérables. La cotisation annuelle est

de 105 fr. et moitié moindre pour les *Students*. Les recettes en 1880 ont été de 379,000 fr., dont 245,000 ont servi aux dépenses courantes et 12,000 fr. affectés à divers prix décernés par la Société.

Mais, outre cette solide organisation matérielle, les ingénieurs anglais se préoccupent surtout d'élever de plus en plus le niveau des études dans les 15 collèges spéciaux, dont le collège de Copperfield est le type le plus remarquable, en insistant sérieusement sur la pratique. Le stage dans les ateliers ou les offices d'ingénieurs achève le développement acquis par les jeunes gens dans leurs trois années d'études techniques. Il n'existe pas, on le sait, de corps d'ingénieurs du gouvernement en Angleterre, sauf ceux du génie militaire, chargés en outre du contrôle des chemins de fer.

Les comités choisissent eux-mêmes les ingénieurs qu'ils chargent de leurs travaux publics. Il en est de même du corps des mines qui se recrute parmi les élèves libres de l'Ecole royale de Londres et des autres écoles professionnelles.

En Allemagne, une puissante association d'ingénieurs a son centre à Berlin et est constituée de différents groupes notamment à Hanovre, à Leipzig et à Dresde.

Elle compte 3,974 membres. Chaque groupe tient habituellement cinq réunions par an et une assemblée générale annuelle, qui a eu lieu à Cologne en 1880 et est indiquée pour Stuttgart en 1881.

L'instruction professionnelle est donnée dans les universités et dans les sept écoles polytechniques à Berlin, Hanovre, Aix-la-Chapelle, Munich, Dresde, Carlsruhe et Darmstadt. Elle est répartie en cinq spécialités et comporte deux examens de sortie qui confèrent le diplôme et le titre d'ingénieur de l'Etat. En cas d'échec aux examens, les élèves peuvent obtenir des certificats d'études.

Les ingénieurs des mines, fournis principalement par les écoles de Berlin, Clausthal et Freiberg, ont une organisation analogue comme enseignement, auquel ils doivent de plus ajouter la pratique d'un stage dans les mines.

L'Autriche-Hongrie présente une plus grande diversité à raison des différences de races et d'organisation locale. Chaque province s'administre elle-même et choisit ses ingénieurs. Les trois centres principaux d'études sont Vienne, Prague et Budapesth. D'après les statuts de 1872, le plan d'études comporte 4 ou 5 années, au bout desquelles des examens rigoureux peuvent conférer le titre d'inspecteur, qui, en ce pays, est supérieur à celui d'ingénieur.

La Société des ingénieurs et architectes, qui ne forment qu'un seul corps, occupe à Vienne un bel hôtel, magnifiquement installé, où tous les ingénieurs français ont toujours reçu l'accueil le plus cordial. Elle compte 2,400 membres.

En Belgique, il existe trois associations : celle des ingénieurs des arts et manufactures de Liège, qui date de 1835 et compte 850 membres ; l'association des écoles du Génie Civil, fondée en 1872 et qui a 600 membres ; enfin l'association des ingénieurs de l'Ecole polytechnique de Bruxelles.

Le plan des études préparatoires et les dispositions générales de ces associations ressemblent trop aux nôtres pour qu'il soit nécessaire d'entrer en de plus longs détails.

Sur la Société des ingénieurs civils américains, fondée en 1852, les documents les plus récents sont fournis par le discours fait au mois de juin 1880, par M. Chanute, et dans lequel ce vice-président de l'Association passe en revue les différentes branches de l'art de l'ingénieur et leurs progrès successifs aux Etats-Unis. Ce travail a été publié dans le bulletin du mois d'août de la *Société des ingénieurs civils*. Nous ne pouvons qu'inviter nos lecteurs à s'y reporter. Le nombre total des membres n'est que de 600 environ, ce qui tient aux conditions rigoureuses mises à l'admission ; car, pour être reçu titulaire, il faut justifier de sept années de pratique personnelle, et deux ans au moins sont exigés des aspirants.

Ce corps, ainsi constitué par lui-même, forme une réunion d'hommes éclairés d'autant plus sévères sur l'accession, que la profession d'ingénieur étant absolument libre, sans aucune école du gouvernement, le titre de membre de la Société confère réellement une qualité qui recommande les membres à l'attention des Compagnies et Etats qui ont des travaux à exécuter.

L'instruction professionnelle est donnée dans huit écoles spéciales libres. L'école de West-Point fournit seulement des ingénieurs militaires et des contrôleurs de l'Etat pour l'exploitation des chemins de fer.

Il ressort de l'ensemble de cet exposé que deux

systèmes principaux sont en présence. Celui où l'Etat intervient en rien dans la formation des ingénieurs, comme aux Etats-Unis et en Angleterre, et celui où, au contraire, l'Etat arrête les programmes d'études et confère les diplômes, ainsi que cela a lieu en Allemagne et dans l'Autriche-Hongrie.

Il ne semble pas douteux que le premier système assure le mieux possible le développement de l'initiative privée et évite l'écueil de l'absorption par l'Etat de la direction de tous les grands travaux publics.

D'ailleurs, le but de toutes les associations d'ingénieurs civils est le même : mise en commun du fruit de l'expérience et de la pratique par des notes, des rapports et l'épreuve décisive de la discussion publique.

La fin de la séance a été consacrée à entendre une communication de M. Rey sur des appareils de choc et de traction donnant la facilité de faire passer les trains de chemins de fer dans les courbes même d'un petit rayon en assurant le contact permanent des tampons. Ce résultat est obtenu au moyen d'un balancier à ressort par l'intermédiaire duquel se fait la traction, l'adhérence des tampons restant constante, quelle que soit la courbure de la voie.

AUG. D.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS ET ARCHITECTES DE VIENNE

Section des mines et de la métallurgie.

Dans la dernière séance, le bureau de cette section a été reconstitué et M. de Friese, nommé de nouveau président, bien qu'il déclinât l'honneur de ce mandat.

M. de Friese insiste sur ce que l'Association doit avoir pour objet principal de constituer, pour les nombreux confrères de Vienne et de la province, un centre de réunion qui leur permette non seulement d'échanger leurs idées sur tout ce qui se présente de nouveau dans l'industrie, mais encore de resserrer les liens d'intimité qui les unissent. L'affluence nombreuse des assistants lui donne, pour l'année qui s'ouvre, la confiance que tous sont également pénétrés de ce sentiment et que leur concours vers le but poursuivi ne fera pas défaut.

Le Président lit ensuite une lettre de M. l'ingénieur des mines Heinrich Schrott de Mährisch-Ostrau, qui fait hommage à l'Assemblée de plusieurs exemplaires de sa brochure sur le télégraphe qu'il a établi dans la fosse « Wilhelm » appartenant au chemin de fer du Nord « Empereur Ferdinand ». M. Schrott ajoute que ce télégraphe fonctionne depuis plusieurs mois sans interruption.

M. le chevalier d'Ernst présente un rapport sur le métal de Spence. Il rappelle que ce métal récemment découvert en Angleterre, est composé des sulfures de fer, de zinc et de plomb, et qu'il a déjà reçu plusieurs applications scientifiques. La propriété principale de ce métal de se dilater au moment où il passe du point de fusion à l'état solide le rend très apte à prendre des empreintes, en même temps que son inaltérabilité au contact des acides et des alcalis lui assure de nombreuses applications dans les fabriques de produits chimiques.

M. l'ingénieur Th. Strasser lit ensuite un rapport sur la transmission de force au moyen des cordes d'acier brevetées de M. Anton Jarolimek. Le principe de ce mode de transmission consiste à rouler ces cordes en spirale comme un ressort à boudin et à les proportionner d'après certaines lois d'élasticité et de résistance de façon qu'elles devaient parfaitement propres à remplacer les courroies et les cordes employées dans les transmissions.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

Technologie du bâtiment ou étude complète des matériaux de toute espèce employés dans les constructions, depuis leur fondation jusques et y compris leur décoration, par M. T. Chateau ; deuxième édition ; 1 volume in-8° en deux fascicules ; chez Ducher et C^{ie}, à la librairie générale de l'architecture et des travaux publics, 51, rue des Ecoles.

Après la première apparition de la *Technologie du bâtiment*, l'auteur avait demandé aux architectes et ingénieurs compétents dans l'art de bâtir, de lui envoyer les renseignements et les développements

utiles à apporter à une œuvre aussi considérable, et qui n'avaient pas été mentionnés dans une 1^{re} édition.

C'est à la suite du succès obtenu par son ouvrage et sur les renseignements recueillis à nouveau, que M. Chateau nous donne aujourd'hui une deuxième édition de son travail.

Le 1^{er} volume seul vient de paraître, les autres doivent suivre prochainement.

Cette 2^e édition rassemble les indications pratiques et théoriques nécessaires à celui qui veut construire. L'ouvrage est des plus complets et chaque sujet est traité avec grand développement. On peut y trouver réunies toutes les connaissances que doit posséder l'architecte pour en faire journellement l'application dans l'édification d'une construction quelconque, depuis la plus modeste demeure jusqu'à l'édifice public ou privé le plus somptueux. Le livre I intitulé : *Considérations sur l'hygiène des constructions civiles et publiques*, traite de l'exposition et de l'orientation des constructions, de leur salubrité intérieure, et par suite, de la nature de l'air confiné, de son état hygrométrique, de ses diverses altérations par la respiration, l'éclairage, les émanations méphitiques des fosses d'aisances, des eaux ménagères. Cet exposé est suivi des principes de chauffage et de ventilation, par l'emploi desquels on obtient la salubrité et l'hygiène de toute construction. L'auteur termine par la réunion de tous les décrets relatifs aux considérations ci-dessus énoncées et par une nomenclature des établissements insalubres, dangereux ou incommodes.

La fin du livre I rappelle les dimensions des différentes parties d'une construction ainsi que les lois et décrets qui s'y rapportent. Le livre II donne des notions géologiques élémentaires sur les terrains fournissant particulièrement les matériaux de construction pierreux, notions nécessairement complétées par des considérations sur les fondations établies, suivant la nature et les qualités du sol. Une carte des grandes couches géologiques de la France, d'après MM. Elie de Beaumont et Dufrénoy, est annexée au livre II. Dans le livre III, M. Chateau entreprend l'étude et la description des matériaux employés dans les constructions. Il commence par les pierres à bâtir naturelles, qu'il divise en pierres calcaires, siliceuses, volcaniques et argileuses. A ce travail est jointe une liste des pierres de construction employées en France dans chaque département, et à l'étranger.

En résumé, M. Chateau a recueilli, dans une série de fascicules, une grande réunion de faits pratiques et de considérations générales, qui sont dispersés habituellement dans certains ouvrages spéciaux ou dans des publications périodiques, que l'on n'a généralement pas sous la main. Tous les faits les plus récents y sont relatés, et la *Technologie du bâtiment*, ainsi revue et augmentée, rendra les plus grands services aux architectes et aux ingénieurs qui doivent édifier des constructions.

F. DES TOURNELLES.

Livres récemment parus.

SALZARD. — Minières et minerais de fer de la Haute-Marne ; par M. Salzard, directeur des forges de Manoir. In-8°. Saint-Dizier, impr. Henriot et Godard.

COENE (de). — Etude sur le port d'Anvers, gares du chemin de fer, travaux hydrauliques, manutention des marchandises ; par M. de Coene, ingénieur. Grand in-8°, 71 p. et 5 planches. Rouen, impr. Deshayes.

FRÉMY-LIGNEVILLE. — Traité de la législation des bâtiments et constructions, comprenant les règles en matière de devis, marchés, construction, servitudes, location, réparations, voirie, police des bâtiments ; par Frémy-Ligneville, conseiller à la Cour d'appel d'Aix. 2^e édition, refondue et mise au courant par E. Perriquet, avocat au Conseil d'Etat et à la Cour de cassation. 2 vol. in-8° VIII-1352 pages. Paris, impr. Dumaine ; lib. Marchal, Billard et C^{ie}. 18 fr. (6 décembre).

LE BLAN (J.). — Les Fils et Tissus de lin, de chanvre, etc., à l'Exposition universelle internationale de 1878, à Paris ; par M. Julien Le Blan, manufacturier. In-8°, 47 p. Paris, impr. nationale. (14 décembre.)

Série Morel. Prix de base et de règlement applicables aux travaux de bâtiment et conforme à ceux de la série officielle et administrative des prix de la ville de Paris dressée en 1880 et publiée en octobre. Huit cahiers in-4°, 368 p. et annonces. Paris, imp. et lib. Marchal, Billard et C^{ie}. (7 décembre)

REVUE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

CHRONIQUE DE L'INVENTION

Attache pour tuyaux flexibles. — M. J. A. Green, de New-York, a imaginé d'employer, pour

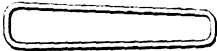


FIG. 1.

fixer les tuyaux de toile ou de caoutchouc aux raccords, tuyaux ou tubulures auxquels on veut les adapter, un anneau oblong en laiton, très allongé et plus large à un bout qu'à l'autre (fig. 1), de manière à pouvoir rentrer dans lui-même après avoir contourné le tuyau; naturellement, il doit avoir une longueur supérieure à la



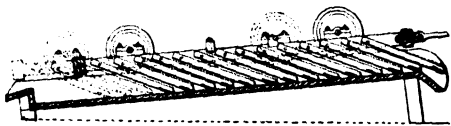
FIG. 2.

circconférence de ce tuyau. Lorsque la partie excédante de l'anneau a été passée dans l'autre extrémité, on y introduit les branches d'une pince et on les ouvre en appuyant sur les poignées de celle-ci, de manière à bien serrer l'attache autour du tuyau; il ne reste plus alors qu'à rabattre complètement cette même partie excédante, et le tuyau flexible se trouve solidement fixé sur son raccord (fig. 2).

On ne saurait contester à ce mode d'attache l'avantage d'être très-rapide en même temps qu'il est peu coûteux.

Nettoyeur et malaxeur pour la préparation du mortier. — Nous représentons ci-après un appareil dû à un ingénieur anglais, M. Th. Matthews, et qui est destiné à nettoyer le sable, le gravier, le granit concassé, le laitier de haut-fourneau, les briques ou les pierres de tous genres qui doivent entrer dans la composition du mortier ou du béton, ainsi qu'à mélanger ensuite ces matières avec la chaux, le ciment, etc.

Cet appareil se compose d'un couloir en bois, en tôle ou en pierre A, sur les bords duquel roule un cadre, animé d'un mouvement de va-et-vient par une bielle actionnée elle-même à l'aide d'un excentrique par exemple; les deux longerons de ce cadre sont



reliés par une série de broches transversales, servant d'axes de suspension à des bras inclinés, situés contre les longerons et qui portent à leur partie inférieure des racloirs transversaux occupant toute la largeur du couloir.

Ces racloirs à suspension libre ont une course indiquée par les lignes ponctuées du dessin, et chacun d'eux, dans son mouvement de va-et-vient, agit et pousse en avant la matière contenue dans l'auge, qui reçoit successivement leur action et n'arrive à l'extrémité du couloir qu'après s'être ainsi séparée des corps étrangers qui y adhéraient, ou après le mélange intime de ses diverses parties, selon l'opération que l'on effectue.

Le cadre qui porte les racloirs, au lieu d'être monté sur roues, pourrait être suspendu à des tiges assez longues pour le guider à peu près horizontalement.

Outre les applications indiquées ci-dessus, l'appareil que nous venons de décrire est proposé pour servir de laveur à charbons ou à minerais.

Ventilateur Norton. — M. Cahen Strauss, ingénieur à Paris, nous communique une intéressante application qui vient d'être faite à la ventilation, du vieux système de soufflerie métallurgique connu sous le nom de « cloche de Bander ».

Cet appareil, d'application toute récente, donne des résultats qu'il nous paraît intéressant de signaler. Il permet une vitesse moindre à l'arrivée et au départ de l'air, ce qui incommodait moins dans le voisinage des bouches d'évacuation de l'air vicié; il fonctionne à une vitesse de 20 à 40 coups par minute seulement, et exige peu de force motrice.

Ce ventilateur s'emploie de préférence comme ventilateur aspirant.

Il se compose d'une caisse cylindrique remplie d'eau jusqu'à environ 30 c. m. du bord supérieur.

Dans cette caisse, avec un jeu suffisant, monte et descend une cloche qui est mise en mouvement mécaniquement ou bien à bras. Dans le fond de la caisse, la traversant et surmontant l'eau d'une quantité suffisante, existe un tuyau qui communique avec l'extérieur par l'intermédiaire de deux soupapes, l'une d'aspiration et l'autre de refoulement.

La soupape d'aspiration est un raccordement avec un jeu de tuyaux allant aux diverses pièces à ventiler, et celle de refoulement est placée sur un tuyau unique servant à l'évacuation de l'air vicié. Avec cet appareil, la pression de l'air aspiré puis refoulé atteint, paraît-il, 10 millim. de mercure; il peut être comparé à un véritable gazomètre dont la cloche serait mue de haut en bas mécaniquement ou à bras.

La cloche et la caisse sont en tôle, les organes du mouvement sont en fer, les soupapes sont en caoutchouc sur sièges inclinés en biais, et la boîte-soupape est en fonte.

Ce système de ventilateur est déjà connu en Amérique et commence à se répandre en Angleterre; il est appliqué à la ventilation de la Bourse de Boston et on en construit un pour le « Criterion theatre » de Londres.

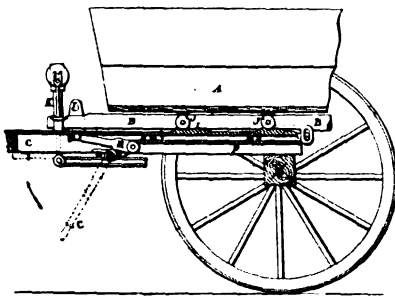
Une ingénieuse application de ce système, faite par l'inventeur à la ventilation des navires, mérite d'être citée :

Pour cette application, il est seulement fait usage de cloches renversées qui sont fixées à l'extérieur du navire à 3 mètres environ au-dessous du niveau de l'eau. Les mouvements de tangage et de roulis du bâtiment, en soulevant et en abaissant successivement les cloches, augmentent, puis diminuent l'espace resté libre entre le fond de la cloche et le niveau de l'eau; il en résulte l'aspiration de l'air vicié et son évacuation à l'aide de tuyaux convenablement disposés sur lesquels sont placées les deux soupapes dont il a été question plus haut.

On peut voir une application de ce système à un joli yacht de plaisance, dans les bassins des docks, sur la Tamise, à Erith près Londres. On remarquera que l'inventeur a pris soin de donner à l'appareil plongeant, des formes qui puissent nuire le moins possible à la vitesse de marche du navire.

Voiture pesant elle-même son chargement. — On peut voir tous les jours à Paris des voitures servant à la livraison du charbon de terre, qui portent une bascule, permettant de peser chaque sac au moment du déchargement, sans que le destinataire ait besoin pour cela de posséder un appareil de pesage.

Un pas de plus a été fait dans la même voie par M. James Carr, de Bradford (Angleterre); il a songé à faire de la caisse même de la voiture le plateau de la bascule, ce qui permet de peser toute la charge d'un seul coup. Le mécanisme est disposé au-dessous; mais d'ailleurs, les choses sont disposées de façon que la caisse n'agisse pas dessus quand cela n'est pas nécessaire.



La caisse A, est fixée à un châssis B, qui repose en temps ordinaire sur les brancards C, de la façon habituelle; le mécanisme est logé dans l'épaisseur d'un autre cadre D, en fer cornière, qui est muni de galets et qui peut rouler d'avant en arrière sur des rails en fer fixés aux brancards.

Lorsqu'on veut peser le chargement, on relève un levier G, situé à l'avant et que le dessin montre abaissé; cela fait reculer le cadre D, par l'intermédiaire des leviers H et des plans inclinés I, qui sont formés sur ce châssis et viennent dans ce mouvement soulever les galets J et par conséquent la caisse à laquelle ils sont fixés. Dès lors, la charge ne repose plus sur les brancards, mais est suppor-

tée tout entière par l'appareil de pesage. On peut donc évaluer cette charge en plaçant des poids sur un plateau K, suspendu à l'extrémité du levier gradué M, qui est transversal à la voiture.

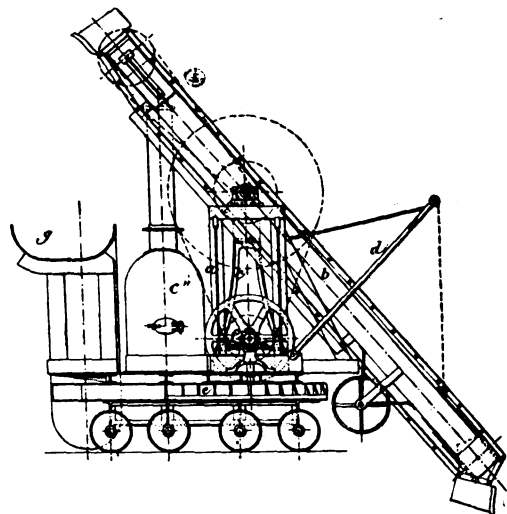
L'idée pourrait, du reste, être réalisée avec des dispositions différentes pour l'appareil de pesage; il serait nécessaire de les combiner de manière à ce que le fonctionnement de cet appareil ne fût pas rendu impossible par des fragments ou des poussières s'échappant de la voiture et venant s'introduire entre ses pièces, et de manière aussi à ce que l'ensemble présentât la solidité et la stabilité voulues. A première vue, il semble difficile que le système puisse s'appliquer sans inconvénient à des voitures très fortement chargées.

Excavateur. — MM. Van Rietschotten et Howwens, de Rotterdam, ont combiné un genre d'excavateur qui est représenté sur la figure ci-dessous.

Tout l'appareil est établi sur un plateau qui repose lui-même sur une plate-forme montée sur roues et mobile sur des rails que l'on dispose le long de la ligne où la tranchée doit être pratiquée.

Du plateau supérieur s'élèvent deux flasques a, munies à leur partie supérieure de paliers dans lesquels tournent des tourillons creux fixés à un châssis b portant la chaîne à godets; des guides sont disposés sur les deux côtés de ce châssis pour soutenir les godets, et à chaque extrémité il est monté une poulie polygonale. Une machine à vapeur c, portée également sur le plateau, avec sa chaudière, met, en mouvement un arbre horizontal de commande lequel actionne un autre arbre tournant à l'intérieur des tourillons dont il vient d'être parlé, et qui, à son tour, fait tourner la noix supérieure de la chaîne et met ainsi les godets excavateurs en mouvement.

L'inclinaison de la chaîne peut être variée à volonté pendant le fonctionnement; à cet effet, il est disposé sur la plate-forme un ou deux bras d, munis de palans sur lesquels passent de fortes chaînes attachées d'un bout au châssis oscillant et de l'autre



à un tambour horizontal sur lequel on peut les enrouler en embrayant celui-ci.

L'appareil peut tourner autour de la plate-forme inférieure roulante, afin de porter les godets vers la droite ou vers la gauche et d'élargir ainsi la tranchée. Dans ce but, la plate-forme inférieure porte un fragment de couronne à denture intérieure (ayant un développement de 60° environ), avec lequel est en prise un pignon calé sur un axe vertical que l'on peut faire tourner à droite ou à gauche à volonté à l'aide de pignons dentés f, en embrayant ces derniers sur l'arbre de commande. Des galets de friction sont interposés entre les deux plateaux.

À la partie postérieure de la machine, à une certaine élévation, est fixé un caniveau g, où les godets déchargent leur contenu, qui s'écoule, par des couloirs inclinés, d'un côté ou de l'autre de la tranchée.

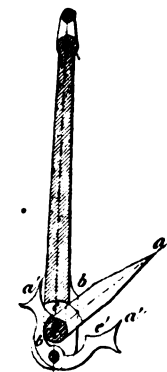
La machine se hale sur une ancre ou autre point d'attache, au moyen d'une chaîne qui passe sur un cabestan, porté aussi par le plateau; elle peut ainsi avancer au fur et à mesure des progrès du travail.

Ancre à double prise. — L'ancre de marine représentée ci-après, due à M. Liardet, à Brockley (Angleterre), rentre dans le type des ancres Martin

ou autres, dans lesquelles le jas est supprimé, mais où, en revanche, il y a deux séries de bras et de pattes pouvant tourner autour de la verge, duplication qui n'a pas seulement pour effet d'augmenter la force d'adhérence de l'ancre, mais qui sert aussi à assurer son action, et cela pour les deux séries de pattes à la fois, les pattes inférieures et les pattes supérieures agissant les unes sur les autres pour déterminer réciproquement leur fonctionnement.

A la partie inférieure de la tige ou verge, sont articulés deux bras *b'*, d'une seule et même pièce et terminés par des pattes *a'*; ils sont situés dans un même plan perpendiculaire à leur axe d'articulation. Au-dessus, se trouvent les pattes *a*, terminant des bras *b*, qui sont dans un plan parallèle à l'axe autour duquel ils tournent et perpendiculaire, par conséquent, au plan des bras *b'*, puisque les deux axes d'articulation sont parallèles. Ces deux séries de bras peuvent s'incliner de 45° à droite et à gauche de la verge.

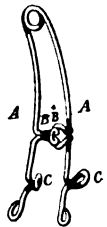
A l'inspection de la figure, on comprendra immédiatement que lorsque l'ancre touche le fond, il est impossible qu'elle ne s'y enfonce pas soit par ses pattes inférieures, soit par ses pattes supérieures, attendu que les bras de ces dernières portent un levier *e*, formant avec eux un angle de 45°, et qui appuie sur la partie *e'* de l'un ou l'autre des bras inférieurs, ou réciproquement; de sorte qu'il y a toujours une patte quelconque qui s'enfonce dans le sol et qui, en tournant autour de son axe sous l'effet de la traction qu'elle subit, vient agir sur l'autre série de pattes pour la mettre également en action. Supposons, par exemple, que les pattes supérieures aient, dans un cas donné, une tendance à glisser sur



le fond sans s'y arrêter, elles en seront empêchées par les pattes *a'* dont l'une s'accrochera nécessairement et fera ainsi appuyer l'autre contre le levier ou ergot des bras supérieurs.

On pourrait, tout en employant les dispositions ci-dessus, conserver néanmoins le jas si on le préférait, ou encore on pourrait lui substituer une nouvelle paire de bras et de pattes semblables à *a*, *b*.

Attache pour gants. — On fabrique depuis quelque temps des gants qui se ferment, non plus au moyen d'un bouton ou d'une agrafe fixée à l'endroit du poignet, mais à l'aide de deux petites lames de cuivre cousues sur les bords de la fente du gant et articulées ensemble au point où elle prend naissance, de manière à former compas; l'articulation est à ressort (dans le genre des couteaux pliants), de sorte que les branches restent dans la position d'ouverture ou de fermeture où on les place par un léger effort.



Ce genre d'attache est relativement coûteux; M. Storey, à Action (Canada), l'a simplifié en le composant d'un simple fil de laiton replié sur lui-même, de manière à obtenir d'une seule pièce les deux branches, leur charnière et une agrafe avec sa contre-partie, servant à maintenir le gant fermé; quant à l'ouverture, l'appareil, puisqu'il fait ressort, la produit automatiquement.

La figure ci-dessus représente cette disposition; le système y est représenté fermé, l'agrafe *B* engagée dans la boucle *B'*. Les saillies *C*, *C'*, qui pourraient du reste être supprimées, ont pour but de faciliter l'ouverture ou la fermeture.

Briques et revêtements basiques. — L'actualité étant à la déphosphoration par l'emploi de soles basiques, nous voulons dire un mot d'un procédé de fabrication des briques basiques qui vient d'être proposé par M. A. Von Kerpely, de Chemnitz.

Ses briques se composent de chaux, d'acide pyrolytique et d'eau. Ou bien on traite par l'acide chlorhydrique de la dolomite pulvérisée, et on y ajoute le mélange suivant comme matière liante : chaux dolomitique, 112 gr.; eau, 25 centim. cubes; vinaigre 25 centim. cubes.

Briques réfractaires. — A propos de briques, signalons aussi une composition indiquée par M. Hickman, de Stonebridge (Angleterre), pour obtenir des briques possédant, d'après lui, de grandes qualités réfractaires. Elle consiste à mélanger trois parties d'ardoise pilée avec une partie d'argile ré-

fractaire, en délayant dans la quantité d'eau nécessaire. On cuit le produit comme la terre réfractaire ordinaire.

Élévateur-support pour barriques ou marchandises diverses. — M. A. W. Hay, un habitant de la cité de Londres, s'est fait breveter dans son pays pour un mode particulier d'utilisation de l'ascenseur. L'idée consiste, par exemple, à s'en servir pour supporter plusieurs tonneaux les uns au-dessus des autres, mais sans qu'ils se touchent, en une pile allant de la cave jusqu'au-dessus du sol du rez-de-chaussée, le tonneau d'en haut pouvant, lorsqu'il est épuisé, être enlevé avec ses supports et être remplacé par le tonneau d'au-dessous sans produire aucune agitation nuisible dans celui-ci et en faisant simplement monter l'ascenseur; l'espace ainsi gagné dans le bas est rempli par une nouvelle barrique, que l'on place immédiatement au-dessus du piston de l'ascenseur quand on a fait redescendre ce dernier, après avoir, au préalable, maintenu la charge en l'air au moyen de barres de fer passées dans des trous de la cage-guide.

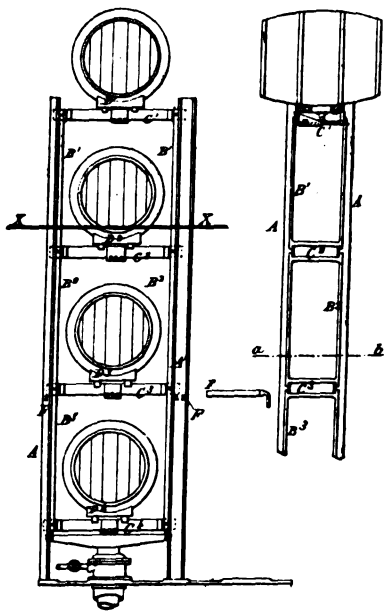
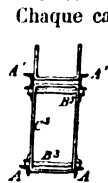


FIG. 4 et 2.

Il est clair que le système peut aussi bien être employé pour élever et supporter des ballots d'étoffes ou tout autre genre de marchandises, et cela à un étage quelconque.

Le dessin indique la disposition de l'appareil; le *fig. 1* et *2* donnent l'élévation de face et de profil d'une cage portant quatre tonneaux, et la *fig. 3* est la coupe horizontale de cette cage et d'une partie d'une seconde cage contiguë.



Chaque cage-guide est constituée par quatre montants verticaux en fer cornière *A* ou *A'* entre lesquels glissent horizontalement des cadres en fer *C*¹, *C*², *C*³, *C*⁴ auxquels sont fixés les chantiers *D* qui portent les tonneaux; les intervalles entre ces divers cadres sont maintenus par d'autres cadres *B*¹, *B*², *B*³, ceux-là verticaux, qui s'appliquent contre les montants; pour les maintenir en place, quatre oreilles en fer cornières sont disposées sur chacun des cadres *C*.

Lorsque le tonneau supérieur est vide, il n'y a qu'à l'enlever, ainsi que toutes les pièces qui le portent, et à faire monter à sa place le tonneau qui se trouvait en dessous et qui repose sur le cadre *C*². Ensuite, on peut à loisir remplacer le tonneau qui manque à la pile, en enfonçant des barres de fer *FF* dans des trous des montants, au-dessous du cadre inférieur, pour maintenir la charge en l'air sans l'aide du piston, puis en faisant redescendre ce dernier et en plaçant sur lui le cadre *A*¹, qui avait été enlevé d'en haut, ainsi que les cadres d'écartement *B*¹; après quoi, on peut enlever les barres de soutien *F* de manière que la charge porte de nouveau sur le piston de l'ascenseur.

Quand l'appareil doit servir à porter des tonneaux, comme dans l'exemple que nous avons choisi, les chantiers *D* sont fixés à charnière sur les cadres *C* par une de leurs extrémités, et ils peuvent être inclinés à volonté au moyen d'un coin commandé par une vis et sur lequel le chantier repose par un galet.

Un vérin à vis pourrait être employé au lieu d'un cylindre de presse hydraulique, quand l'installation de ce genre d'ascenseur présenterait des difficultés.

Isolateurs pour fils télégraphiques.

M. Wels, ingénieur civil, et M. Gilbert, ont imaginé un genre d'isolateurs qui a pour but, dans le cas où un fil télégraphique viendrait à casser entre deux poteaux, de le retenir à l'endroit de ces deux poteaux de manière que l'avarie ne s'étende pas plus loin. Comme on le voit sur les figures ci-dessous,

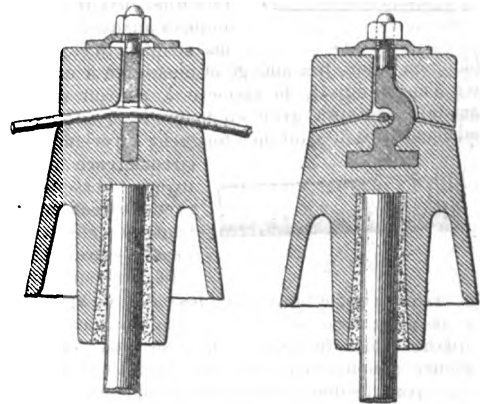


FIG. 1.

FIG. 2.

qui sont deux coupes à angle droit l'une sur l'autre, l'isolateur proprement dit est fait en deux parties, et dans l'inférieure, au moment de la fabrication, on emprisonne un boulon, cintré comme le dessin l'indique; après avoir placé le fil dans la rainure qui est ménagée sur le dessus de cette partie inférieure pour le recevoir, on le recouvre du chapeau, que l'on serre au moyen d'un écrou vissé sur le boulon.

Le boulon inférieur, qui sert à fixer l'isolateur au poteau, pourrait, aussi bien que le boulon de serrage du fil dont il vient d'être parlé, être emprisonné dans l'isolateur au moment de la fabrication. Il peut, pour plus de solidité, se diviser, à sa partie supérieure, en deux branches venant passer de chaque côté du boulon de serrage, sans être en contact avec lui, et montant jusque près de la rainure qui reçoit le fil, de manière à renforcer l'isolateur et à lui permettre de supporter l'effort brusque qui résulterait de la rupture du fil.

CH. THIRION.

REVUE DE LA JURISPRUDENCE

Vidanges. — Égouts. — Les égouts font partie de la voie publique qu'ils assainissent. Dès lors le jet d'immondices dans un égout constitue une contravention de grande voirie qui est réprimée par le conseil de préfecture.

Le fait de déverser des vidanges dans une rivière navigable constitue une contravention aux lois et règlements sur la navigation et spécialement aux dispositions d'un arrêt du conseil du 24 juin 1877 (Conseil de préfecture de la Seine, 16 décembre 1880).

La première de ces deux solutions intéresse les usiniers qui peuvent jeter dans les égouts les résidus de leur fabrication. Elle leur serait évidemment applicable si la théorie du Conseil de préfecture était fondée en droit.

Mais sur quels textes s'appuie cette théorie?

Un considérant de l'arrêté va nous le dire. Nous y lisons :

« Considérant que les égouts, destinés à l'assainissement et au bon entretien des routes, sont en réalité partie de la voie publique et que leur détérioration doit, par suite, être considérée comme affectant les routes elles-mêmes; que la détérioration d'un égout par le jet d'immondices constitue dès lors une contravention de grande voirie de la compétence exclusive du Conseil réprimée par l'article 9 de l'ordonnance du 17 juillet 1781. »

Le juge administratif n'a donc aucun doute. Mais il oublie de motiver ses affirmations et ne se préoccupe pas de dire pour quelles raisons il faut appliquer aux égouts des règles relatives aux routes et chemins.

Il eût cependant été bon de le faire, car l'article 9 de l'ordonnance de 1781, qui interdit les dépôts de matériaux, terres et immondices sur les chemins et les routes, ne vise pas les égouts, et l'on sait qu'en matière pénale les dispositions de la loi doivent être

interprétées restrictivement. C'est en effet ce qu'a décidé la jurisprudence depuis 1810 : elle a toujours vu dans la détérioration d'un égoût par les immondices qui y ont été projetées, une contravention de simple police prévue et punie par le Code pénal. Il n'eût pas été inutile de motiver un changement de jurisprudence aussi complet.

Contrefaçon. — Garantie. — L'individu, qui, ayant fait usage d'un appareil breveté, a été condamné pour délit de contrefaçon, ne peut exercer un recours en garantie contre celui qui lui a vendu cet appareil, à l'effet de se faire indemniser, en tout ou en partie, du préjudice que cette condamnation lui a fait éprouver. (Cour de cassation, 23 décembre 1880.)

La jurisprudence, sur ce point, est constante. Elle n'admet pas que l'auteur d'un délit puisse, à l'aide d'une action en garantie, s'exonérer de la responsabilité pécuniaire que le délit lui fait encourir. (V. Cour de cassation, 5 mars 1872; — Dalloz, 1874, 1.388; 1^{er} juin 1874; — Sirey, 1874, 1.460; — Calmels, 719; — Pouillet, 905; — Rendu, *Contrefaçon*, 169 et s.)

Mais s'il en est ainsi quand l'action en contrefaçon est portée devant les tribunaux correctionnels, il n'en est plus de même si le procès est soumis aux tribunaux civils.

Dans ce cas, il y a lieu de faire une distinction. L'appel en garantie est-il formé par un individu qui n'est pas lui-même auteur ou complice de la contrefaçon. Alors le recours est valable. Ainsi la Cour suprême a considéré comme licite et légale la promesse de garantie faite par le vendeur à l'acheteur de l'objet contrefait, quand cette promesse a pour but de réparer le dommage résultant de la saisie et de la confiscation (Cour de cassation, 25 juillet 1866. — *Annales de Pothier*, 1866, 410), surtout quand l'acheteur est de bonne foi. (Cour de Nancy, 27 février 1875. — *Id.* 1875, 31.)

Mais la clause de garantie ne pourrait plus être invoquée même devant les tribunaux civils, si elle avait pour effet d'affranchir le garanti des dommages résultant d'un délit de contrefaçon dont il serait responsable civilement. (Cour de cassation, 25 mars 1872. — Dalloz, 1872, 1, 318. — Rendu, *Contrefaçon*, 150.)

Propriété artistique. — Les chevaux de bois. — Qui de nous ne revêt encore, comme dans un rêve doré, les joyeuses cavalcades d'autrefois sur ces paisibles coursiers de bois qu'animait la retentissante musique d'un orgue de Barbarie?

Qui de nous enfin, jeunes ou vieux ne s'est pas arrêté quelquefois devant la tente multicolore qui abrite les chevaux et les chars?

Nous ne nous doutions guère alors qu'une grosse question de droit pouvait naître de ce charivari si doux à l'oreille de nos enfants.

Mais dame Thémis est indiscrette, elle pénètre même dans le domaine des plaisirs innocents, si bien que le 18 décembre dernier, le tribunal de la Seine était saisi d'un grave litige entre le compositeur Hervé et le propriétaire d'un de ces manèges enfantins.

Le directeur du manège avait accompagné les évolutions de ses chevaux avec une musique d'orgue de Barbarie; il avait joué sans l'autorisation de l'auteur quelques-uns de ces airs que la société des auteurs dramatiques exploite avec une jalouse sollicitude.

Or c'est là un cas pendable, c'est un délit, aux termes de l'article 428 du Code pénal. Tel était le raisonnement du plaignant, qui ajoutait ce dilemme rigoureux : « Ou bien mes airs n'ont aucune influence sur vos recettes, ils n'attirent pas les bambins qui forment votre clientèle, et alors il ne faut pas les jouer, ou bien cette musique est un des éléments de votre succès, et alors il faut la payer. »

Ces arguments dans la bouche de l'habile avocat de la Société des compositeurs de musique avaient évidemment un grand poids. Cependant le tribunal ne les a pas admis et il a rejeté la plainte par les motifs suivants qu'il est intéressant de reproduire :

« Attendu que l'article 428 du Code pénal s'applique aux représentations d'ouvrages dramatiques et, par analogie, aux concerts et auditions d'œuvres musicales;

« Attendu que le manège de chevaux de bois ne constitue qu'un exercice du corps qui n'a rien de commun avec un spectacle ou un concert;

« Que l'audition de morceaux exécutés par l'orgue de Barbarie, pendant que les chevaux sont mis en mouvement ne constitue en rien un accessoire au manège et n'influe en rien sur la recette perçue des gens qui montent sur les chevaux;

« Que l'exécution des morceaux n'a absolument rien d'artistique et pourrait être, sans inconvénients pour la recette, remplacée par des appels de caisse, de cloche ou de trompe. »

Tournez donc en paix, chers bébés, sur vos coursiers dociles. On pourra jouer encore de la musique et de la meilleure, tandis que vous caracolerez fièrement.

Propriété littéraire. — Œuvres posthumes. — La Cour de cassation, dans son audience du 28 décembre dernier, vient de clore une grande querelle qui fit couler des flots d'encre et des torrents d'éloquence. Elle a décidé, à l'occasion des œuvres posthumes de Chénier, que les termes généraux du décret du 1^{er} germinal an XIII n'établissent pas une assimilation complète entre les héritiers de celui qui a publié une œuvre posthume et les héritiers de l'auteur lui-même, au point de vue de la durée de leurs droits.

Dès lors, les lois de 1810, 1854 et 1866, qui ont prolongé la durée de la protection accordée aux héritiers d'un auteur ne peuvent être invoquées par les héritiers du publieur. Le droit de ceux-ci est resté limité à dix années, suivant les dispositions du décret du 19 juillet 1793.

La Cour suprême a donc maintenu la théorie formulée par la Cour de Paris dans l'arrêt du 29 mars 1878, rendu après une mémorable discussion. L'arrêt était basé sur les motifs suivants :

« Considérant que le décret de germinal an XIII est resté isolé dans la législation relative à la propriété littéraire et que le droit spécial et limité qu'il consacre n'a reçu aucun des accroissements que les lois de 1810, 1854 et 1866 ont successivement édictés dans d'autres vues et pour pourvoir à des intérêts différents;

« Considérant que le décret du 5 février 1810 portant règlement sur l'imprimerie et la librairie, contient dans son article 39 la disposition suivante : Le droit de propriété est garanti à l'auteur et à sa veuve pendant leur vie et à leurs enfants pendant vingt ans;

« Considérant qu'en présentant la loi du 25 avril 1854, le vice-président du Conseil d'Etat disait que l'objet unique de la loi était de proroger la jouissance du droit accordé par la loi aux veuves et aux enfants et qu'il n'innovait en rien aux autres dispositions législatives, depuis longtemps interprétées par la jurisprudence;

« Considérant enfin que la loi du 19 juillet 1866 a porté à cinquante ans à partir du décès de l'auteur le droit de ses enfants et autres successeurs;

« Considérant que ni l'esprit, ni le texte de ces lois, qui ne font aucune allusion même indirecte au décret de germinal, n'autorisent à penser que le législateur ait voulu faire profiter le publieur d'une œuvre posthume d'un accroissement de jouissance qu'elles n'accordent que dans un intérêt de famille et à raison des liens intimes qui unissent l'auteur à sa veuve et à ses enfants;

« Considérant qu'on soutient cependant que le silence gardé par le législateur moderne doit s'interpréter en ce sens que, connaissant la loi de 1793 et le décret de germinal, il n'a pas eu à s'occuper du publieur dont le droit était suffisamment protégé par le décret qui l'assimile à l'auteur lui-même;

« Considérant qu'il est plus juridique de décider que la loi ayant créé un privilège dont elle a déterminé les limites, ces limites ne peuvent être franchies que par une disposition légale qui ne laisse aucun doute sur la volonté du législateur;

« Considérant que, non seulement il n'existe aucun texte de la loi ayant ce caractère et cette portée, mais qu'il est établi qu'en 1839, 1841 et 1861, trois tentatives ont été faites pour obtenir l'extension du droit du publieur d'œuvres posthumes et que les trois projets de loi présentés à ces différentes époques ont été repoussés par le pouvoir législatif;

« Considérant qu'il résulte de ce qui précède que les lois postérieures n'ont apporté aucune modification au décret de germinal. »

La doctrine ainsi consacrée est à l'abri de toute critique. Elle est conforme à la loi et elle est d'accord avec la raison qui n'admettra jamais que l'on assimile l'auteur de l'œuvre et celui qui la découvre après la mort de celui qui l'a créée, n'a que la peine de l'éditer.

AMBROISE RENDU,

Docteur en droit, Avocat à la Cour de Paris.

LÉGISLATION

LOI sur les écoles manuelles d'apprentissage.

Le Sénat et la Chambre des députés ont adopté, Le Président de la République promulgue la loi dont la teneur suit :

ART. 1^{er}. — Les écoles d'apprentissage fondées par les communes ou les départements pour développer chez les jeunes gens qui se destinent aux professions manuelles la dextérité nécessaire et les connaissances techniques, sont mises au nombre des établissements d'enseignement primaire publics.

Les écoles publiques d'enseignement primaire complémentaire, dont le programme comprend des cours ou des classes d'enseignement professionnel, sont assimilées aux écoles manuelles d'apprentissage.

ART. 2. — Les écoles manuelles d'apprentissage et autres écoles à la fois primaires et professionnelles fondées et entretenues par des associations libres sont mises au nombre des établissements désignés par l'article 56 de la loi du 15 mars 1850, comme pouvant participer aux subventions inscrites au budget de l'instruction publique.

ART. 3. — Les établissements désignés dans les articles 1 et 2 de la présente loi pourront également participer aux subventions inscrites au budget du ministère de l'agriculture et du commerce, sous le titre de subventions à des établissements d'enseignement technique.

ART. 4. — Le programme d'enseignement de chacun de ces établissements est arrêté, d'après un plan élaboré par les fondateurs, et approuvé par les ministres de l'instruction publique et de l'agriculture et du commerce.

ART. 5. — Dans les écoles fondées par les départements ou les communes, le directeur est nommé en la même forme que tous les instituteurs publics, sur la présentation du conseil municipal si l'école est fondée par une commune, ou du conseil général si l'école est fondée par le département.

Le personnel chargé de l'enseignement professionnel est nommé par le maire si c'est une école communale, ou par le préfet si c'est une école départementale, sur la désignation de la commission de surveillance et de perfectionnement instituée auprès de l'établissement par le conseil municipal ou par le conseil général.

Dans les écoles libres tout le personnel est choisi par les fondateurs.

ART. 6. — Un règlement d'administration publique déterminera les conditions d'application de la présente loi.

La présente loi, délibérée et adoptée par le Sénat et par la Chambre des députés, sera exécutée comme loi de l'Etat.

Fait à Paris, le 11 décembre 1880.

JULES GRÉVY.

Par le Président de la République :
Le président du conseil, ministre de l'instruction publique et des beaux-arts,

JULES FERRY.

Le ministre de l'agriculture et du commerce,
P. TIRARD.

BREVETS D'INVENTION

I. AGRICULTURE.

139025. 6 octobre. **Gibbs**. Absorbant et poudre désinfectante perfectionnée. — 139049. 8 octobre. **Bonnefin**. Appareils et dispositions particulières pour le traitement des immondices et des eaux d'égouts. — 139059. 9 octobre. **Huet**. Procédé de traitement des matières animales végétales. — 139180. 15 octobre. **Magaud**. Procédé de transformation de matières organiques azotées en principes solubles. — 139189. 16 octobre. **Schlosser**. Tinette filtre Schlosser. — 139190. 16 octobre. **Schlosser**. Composé des désinfectants absorbants Schlosser. — 139195. 16 octobre. **Goluy**. Système de pulvérisation et séchage simultané des matières molles et humides. — 139210. 18 octobre. **Gipouloux**. Nouveau système désinfectant, dit brûleur désinfecteur Gipouloux. — 139217. 18 octobre. **Miotat**. Appareil dilueur supprimant la vidange. — 139297. 25 octobre. **Société centrale de construction de machines**. Petrin mécanique transportable perfectionné. — 139318. 25 octobre. **Mazel**. Procédé nouveau de fabrication de pâtes alimentaires. — 139331. 28 octobre. **Marechal**. Machine agricole destinée à détruire les taupinières. — 139333. 28 octobre. **Piton du Gault**. Réactif chimique solidifiant et désinfectant. — 139339. 26 octobre. **Firman**. Fourneau spécial ainsi qu'un procédé propre à la destruction des gaz nuisibles et offensifs. — 139369. 27 octobre. **Vallée**. Perfectionnement aux faucheuses mécaniques. — 139384. 3 novembre. **Piétremont**. Un trieur à fers aimantés conservateur des meules.

II. HYDRAULIQUE.

139273. 21 octobre. **Jay**. Perfectionnements apportés aux pompes et aux machines ou appareils destinés à les mettre en mouvement. — 139278. 22 octobre. **Muller**. Mode de jonction perfectionné des conduits de vapeur d'eau, d'air comprimé, etc. — 139280. 22 octobre. **Fery**. Perfectionnements apportés à la construction des soupapes. — 139292. 23 octobre. **Sibon**. Compteur d'eau, di Hydro-volumètre Sibon. — 139304. 16 octobre. **Prayer** et **Rosenkrantz** et **Drop**. Compteur à eau. — 139316. 25 octobre. **Thirion**. Genre de compteur de liquides. — 139343. 26 octobre. **Scannell**. Perfectionnements dans les filtres. — 139349. 25 octobre. **Remillieux**. Un compteur hydraulique.

III. CHEMINS DE FER ET TRAMWAYS.

139276. 22 octobre. **Minck** et **Quenstedt**. Perfectionnements dans les appareils de pesage pour les wagons de marchandises des chemins de fer. — 139284. 22 octobre. **Dyson**. Perfectionnements dans les wagons ou voitures destinés aux voies ferrées ou autres. — 139302. 23 septembre. **Clarke**. Perfectionnements dans les wagons-salons et les wagons-lits. — 139323. 25 octobre. **Fairman**. Système combiné de frein et d'attelage de chemin de fer. — 139389. 29 octobre. **Williams**. Système d'appareils servant à produire, contrôler et assurer le bon fonctionnement relatif des aiguilles, croisements de voies et signaux de chemins de fer.

IV. ARTS TEXTILES.

139291. 23 octobre. **Société A. Meunier et Cie**. Procédé de métallisation des tissus et fibres végétales ou animales. — 139311. 23 octobre. **Imbs**. Nouveau tissu décoratif obtenu par applications de velours imprimés et encoirés, découpés et fixés sur des satins (ou autres tissus tissés, teints ou imprimés. — 139314. 26 octobre. **Poron frères, fils et Martier**. Perfectionnements dans les métiers hollandais à rayure. — 139315. 26 octobre. **Fargère**. Perfectionnements apportés aux métiers de rubans dans le but de corriger ou d'éviter les inconvénients résultant des fausses manœuvres de navettes. — 139322. 23 octobre. **Drancourt**. Perfectionnements dans la fabrication des flanelles de santé et autres tissus de laine, en vue de les rendre incontractiles. — 139337. 26 octobre. **Iké frères**. Festons de broderies à aiguilles recourbées obtenus mécaniquement. — 139347. 28 octobre. **Lavenaz**. Système d'appareils permettant d'obtenir simultanément la soie filée et ouvrée. — 139348. 25 octobre. **Lavenaz**. Système d'appareils permettant d'obtenir simultanément de la soie filée, ouvrée et recouvrant un fil intérieur de coton ou autre matière. — 139358. 27 octobre. **Bourau**. Nouveau procédé de fabrication des fils feutrés. — 139374. 27 octobre. **Delettre**. Perfectionnements à une machine à peigner toutes les matières textiles, en général. — 139380. — 30 octobre. **Vacher**. Application aux métiers de rubans, de mécanismes propres, soit à arrêter le métier lorsque les navettes sont restées dans la chaîne, soit à permettre le jacquage. — 139383. 30 octobre. **Société alsacienne de constructions mécaniques**. Disposition nouvelle appliquée aux machines à dévider, à étirer, à peigner et à nettoyer le coton, la laine et toutes autres matières filamenteuses. — 139387. 29 octobre. **Chaulin**. Procédé pour imperméabiliser le papier, le carton, le cuir et autres matières.

V. MACHINES.

139268. 21 octobre. **Jamelin**. Perfectionnements aux pinces à mors ou mâchoires parallèles. — 139287. 22 octobre. **Schultz**. Machine à forer solaire ou machine héliodynamique. — 139309. 23 octobre. **Société John Weiss et Solon**. Perfectionnements dans les rabots de menuisier et particulièrement dans les rabots feuilletés, les rabots à queue d'aronde, les bœufs mâles à languette, les bœufs femelles et autres rabots à réglage. — 139310. 23 octobre. **Thompson**. Perfectionnements apportés aux organes destinés à remplacer les écrous de boulons et dans leur mode de fabrication. — 139347. 25 octobre. **Cuau**. Perfectionnements apportés aux éjecteurs. — 139320. 25 octobre. **Bonnor**. Appareil de sûreté à signaux contrôleurs successifs pour générateurs de vapeur. — 139281. 22 octobre. **Wiseman**. Perfectionnements apportés aux appareils de tension pour machines à coudre les tissus de paille et autres. — 139342. 26 octobre. **Westmacott**. Perfectionnements dans les dispositions mécaniques pour le déchargement des cargaisons de grains et autres matières analogues. — 139351. 29 octobre. **Gailly fils aîné**. Perfectionnements aux machines actuellement employées à fabriquer les clous en fil de fer pour chaussures et dites : Machines système Lévy. — 139377. 29 octobre. **Pitolet**. Système de moteur. — 139388. 29 octobre. **Keith**. Perfectionnements dans les machines à coudre. — 139190. 29 octobre. **Jansen**. Appareil (crochet au doigt) applicable aux machines à coudre et couso-brodeuses. — 139395. 29 octobre. **Robet**. Perfectionnements apportés à la transmission de la chaleur par des tuyaux de transmission fermés.

VI. MARINE ET NAVIGATION.

139288. 29 octobre. **De Schuttenbach**. Aérostat à vapeur. — 139394. 29 octobre. **Ziegler**. Modérateur hydro-pneumatique applicable aux machines marines.

VII. TRAVAUX DE CONSTRUCTION.

139271. 21 octobre. **Auger**. Système de bouche d'égoût métallique avec trappe de fermeture à soufflet. — 139279. 22 octobre. **Tassin**. Wagon avec vidange en

dessous. — 139350. 28 octobre. **Mastel**. Nouveau système de garniture s'adaptant aux monuments funéraires. — 139353. 30 octobre. **Laganne**. Fabrication de matériaux de construction au moyen d'un mélange de résidus minéraux carbonifères et de chaux ou ciment. — 139354. 27 octobre. **Piat**. Ventilateur perpétuel. — 139392. 29 octobre. **Ruger**. Perfectionnements apportés aux garnitures de bois de lit.

VIII. MINES ET MÉTALLURGIE.

139272. 21 octobre. **Hall et Van Vleek**. Procédé et appareil pour la production directe de l'acier au moyen du minerai permettant en outre de recueillir le métal précieux contenu dans ce dernier. — 139319. 25 octobre. **Ehrenwerth et Prochaska**. Perfectionnements dans la fabrication de briques ou blocs, de substances anthracifères (cokes ou charbons, minerai ou fonte), et dans leur emploi pour la production du fer ou de l'acier dans les fourneaux à reverber. — 139363. 27 octobre. **Baker**. Perfectionnements dans la fabrication des lingots creux et tubes en acier fondu. — 139373. 30 octobre. **Voruz**. Appareil à distribuer et fouler le sable pour moulage des obus et autres pièces analogues.

IX. MATÉRIEL DE L'ÉCONOMIE DOMESTIQUE.

139299. 23 octobre. **Glise**. Système de montage des poulies pour rideaux. — 139307. 23 octobre. **Gervais**. Collectif abri-feu. — 139324. 25 octobre. **Viehmann, de la Société Hugo Knoblauch et Cie**. Appareil de garde destiné à éviter le pincement des doigts ou des mains auprès des portes de toutes espèces. — 139325. 25 octobre. **Damman et Cassard**. Modèle de banc-puître d'école à hauteur variable. — 139328. 25 octobre. **Poisson**. Perfectionnements dans le mécanisme de mobilisation des galeries, lambrequins pour portes et fenêtres. — 139329. 26 octobre. **Courtil**. Système de brosse et de brosser mécanique. — 139334. 26 octobre. **Schmidt**. Système de cassette pouvant se fixer et se décrocher au moyen d'une serrure. — 139357. 27 octobre. **Bonduel**. Berceuses lites-lits. — 139360. 27 octobre. **Moreaux frères**. Perfectionnements apportés aux balais et autres ustensiles. — 139363. 27 octobre. **Anthoine**. Appareil avertisseur électrique pour portes, fenêtres, meubles, etc. — 139364. 27 octobre. **André**. Système de robinet à ajutages multiples fonctionnant automatiquement. — 139318. 27 octobre. **Société Sée et Cie**. Genre de plaques en glace lumineuses pour portes. — 139370. 27 octobre. **Hallo**. Système de fond mobile pour boîtes à lait, seaux de toilette, brocs, etc.

X. CARROSSERIE.

139312. 23 octobre. **F. de Kock**. Genre de véhicule dit : veloci-bras. — 139352. 30 octobre. **Artigue**. Croissant à fourche avec martingale fermoir.

XI. ARQUEBUSERIE ET ARTILLERIE.

139356. 27 octobre. **Bonehill**. Perfectionnements dans les armes à feu se chargeant par la culasse. — 139384. 29 octobre. **Houghton**. Système de fusil se chargeant par la culasse.

XII. INSTRUMENTS DE PRÉCISION.

139269. 21 octobre. **Schulte Limbeck**. Photomètre à sélénium. — 139277. 22 octobre. **Hussen et Dodd**. Perfectionnements dans les machines dynamo-électriques. — 139296. 23 octobre. **Anthoine**. Régulateur (dit universel) compensant en les réglant les irrégularités des forces motrices de tous mouvements mécaniques principalement ceux de l'horlogerie. — 139298. 24 octobre. **Berjot**. Régulateur de lumière électrique. — 139321. 25 octobre. **De la Vergne et Mixer**. Procédé et appareils perfectionnés de réfrigération et de production de glace. — 139344. 27 octobre. **Vaughn et Clark**. Perfectionnements apportés aux niveaux à bulle d'air. — 139362. 27 octobre. **Sapinart**. Nouveau pareil diviseur. — 139371. 27 octobre. **Bois fils**. Système d'outil servant à detamponner les cylindres d'horlogerie de tous diamètres. — 139378. 28 octobre. **Clingmann**. Perfectionnements aux appareils servant à produire la lumière électrique. — 139398. 29 octobre. **Dubouchet**. Système de joints pour tuyaux.

XIII. CÉRAMIQUE.

139270. 21 octobre 1880. **Société Blumberg et Cie**. Fabrication d'un nouveau genre de verre dit verre peloton ou vermicule. — 139346. 28 octobre. **Bonneville**. Nouveau mode de cuisson de la porcelaine.

XIV. ARTS CHIMIQUES.

139271. 21 octobre. **Michel**. Nouvel appareil de saponification et dilution directe sans l'emploi d'aucun réactif. — 139286. 22 octobre. **Docteur Scheibler**. Procédé pour la fabrication du sucrate de strontiane dans les mélasses et les sirops. — 139288. 23 octobre. **Tochou**. Epurateur pour l'huile et autres liquides. — 13290. 26 octobre. **Guillaume et Arnould**. Régulateur automatique pour retour de vapeur. — 139300. 16 juin. **Faucheux**. Perfectionnements au procédé Leblanc pour fabrication de la soude ou de la potasse brute. — 139304. 23 octobre. **Rivière de la Souchère et Hessé**. Divers appareils et engins destinés à la fabrication du carbonate de soude par la réaction du bicarbonate d'ammoniac, soit du gaz ammoniac, soit du gaz acide carbonique sur le sel marin. — 139305. 23 octobre. **Sachs**. Système de fabrication de matières propres à la production de fontes, mastics, crayons de mine de plomb et autres applications. — 139306. 23 octobre. **Harre**. Procédé de dégraissage de subs-

tances grasses par l'action de carbo-sulfure, benzine ou des liquides semblables volatilisés à basse pression. — 139332. 26 octobre. **Langen**. Appareil perfectionné pour sécher et dessécher le sucre au moyen d'un courant d'air chauffé et d'air froid. — 139338. 26 octobre. **Grafte père, Grafte fils et Adant**. Nouvelle méthode d'achèvement et d'étuvage des pains et plaquettes de sucre au moyen d'une disposition spéciale des formes à sucre. — 139368. 27 octobre. **Lesage et Lacquemant**. Fabrication d'une toile d'amiant destinée principalement à l'industrie de sucrerie. — 139375. 28 octobre. **Combret**. Perfectionnement dans la fabrication des savons. — 139379. 28 octobre. **Geraud**. Appareils destinés à la fabrication du sulfure de carbone.

XV. ÉCLAIRAGE ET CHAUFFAGE.

139275. 23 octobre. **Masson**. Machine à fabriquer les mottes d'écorce de bois provenant des tanneries. — 139285. 23 octobre. **Kennedy**. Perfectionnements aux lampes destinées à brûler les huiles volatiles. — 139327. 23 octobre. **Dosnes**. Régulateur à gaz à dépense constante. — 139345. 27 octobre. **Carret**. Papillon régulateur pour bec de gaz.

XVI. HABILLEMENT.

139283. 23 octobre. **Société Baumgarten et Mendsieck**. Perfectionnement dans la fabrication des manches ou cannes de parapluies, ombrelles, etc. — 139295. 23 octobre. **Otto**. Semelle caoutchouc dite semelle J. Orlovsky et Cie. — 139294. 23 octobre. **Papke**. Perfectionnements aux parapluies de poche. — 139336. 26 octobre. **Marquis**. Boutons de roses naissantes obtenus mécaniquement. — 139340. 26 octobre. **Wild frères**. Nouveau genre de produit décoratif pour chapeaux de dames, vêtements, ameublements. — 139361. 27 octobre. **Dame Veuve Rossetti**. Nouveau corset hygiénique. — 139367. 27 octobre. **Sargent**. Genre perfectionné de bretelles orthopédiques. — 139385. 29 octobre. **Lasnet**. Jarretière française hygiénique. — 139397. 29 octobre. **Bateman**. Perfectionnements dans les appareils servant à étirer les pantalons.

XVII. ARTS INDUSTRIELS.

138680. 13 septembre. **Société Alekan frères**. Application nouvelle d'un système de fermeture, dite fermeture invisible. — 138922. 29 septembre. **Mertz**. Perfectionnements dans les boîtes de montres. — 138947. 2 octobre. **Madaune**. Fabrication de la chaîne corde non soudée par le mélange des métaux. — 139282. 22 octobre. **Stener**. Procédé de copier par encre à imprimer. — 139303. 2 octobre. **Davin**. Procédé pour faire sur la pierre lithographique un fond de dessins kaleïdoscopiques par le contraste des acides. — 139383. 29 octobre. **Pudez et Revillon**. Imprimerie d'encre circulaire dite : la facile imprimeuse. — 139396. 29 octobre. **Cros**. Hydrotypie, et polyromie immédiate, nouveau genre d'images photographiques.

XVIII. PAPETERIE.

139330. 27 octobre. **Villedary**. Système de coupeuse de papier en biais. — 139341. 26 octobre. **Clément**. Genre de papier enveloppe perforé et gommé. — 139391. 29 octobre. **Wilson**. Perfectionnements apportés aux plumes encriers.

XIX. CUIRS ET PEaux. TANNERIE ET MÉGISSERIE. CORROIERIE

Néant.

XX. ARTICLES DE PARIS.

138641. 9 septembre. **Betgemann**. Perfectionnements apportés aux serrures en général et plus particulièrement à celles des boîtes à c-gares. — 138831. 23 septembre. **Becktl et Horner**. Perfectionnement aux sacs de dépêches. — 138846. 24 septembre. **Oyez**. Valise chancelière de voyage. — 138878. 16 septembre. **Hourdeaux**. Système de pattes et attaches porte-anses s'adaptant aux paniers d'usage et de fantaisie. — 138888. 27 septembre. **Ceste**. Système de grille dite l'imperméable pour les porte-monnaie, portefeuilles, etc. — 139141. 14 octobre. **Tournon**. Perfectionnement dans les articles de voyage. — 138619. 14 septembre. **Smyth**. Alphabet de fleurs. — 138724. 16 septembre. **Dando, dite Énea la mouche d'or**. Moyens perfectionnés de produire au théâtre les exercices dits : la danse volante. — 138739. 20 septembre. **Cazanave**. Système consistant à rassembler un certain nombre de spires juxtaposées en fil métallique et pour confectionner toutes sortes d'objets. — 138764. 18 septembre. **Chenu**. Régénérateur des procédés des queues de billard. — 138801. 21 septembre. **Pottin**. Caisse-contrôle universelle. — 138802. 17 septembre. **Bagle**. Compteur de points de jeux de billard ou tous autres. — 138804. 18 septembre. **Ferré fils**. Contrôleur de recettes. — 138828. 18 septembre. **Deschamps**. Publicité collective et mutuelle. — 138907. 29 septembre. **Thivollet**. Médaille motuaire. — 138964. 20 septembre. **Querville**. Système de tableau indicateur des numéros sortants dans le tirage des loteries, etc. — 138998. 1^{re} octobre. **Hirst**. Fabrication de divers articles en marqueterie de jais. — 139044. 3 octobre. **Dame Veuve Courtois**. Placards lumineux par l'électricité. — 139063. 9 octobre. **Contopoulos**. Perfectionnements dans les enveloppes-annonces. — 139140. 14 octobre. **Sereo**. Papillon de publicité diurne et nocturne. — 139148. 25 octobre. **Eyford**. Système d'encaissement dit : semi-carton. — 139315. 26 octobre. **Toussain fils**. Malle pliante articulée à bois, transformation instantanée, système Toussain fils.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX

ACTES ADMINISTRATIFS

Le Président de la République a promulgué, le 28 décembre 1880, les lois dont la teneur suit :

I. — Le Ministre des Travaux publics est autorisé à faire les acquisitions nécessaires pour isoler et agrandir la Bibliothèque nationale.

Les dépenses sont évaluées, pour les acquisitions ci-dessus spécifiées, à la somme de trois millions sept cent mille francs (3,700,000 fr.).

II. — Sont et demeurent incorporés dans le réseau d'intérêt général les chemins de fer d'intérêt local :

De la Flèche à la limite du département de Maine-et-Loire, vers Beaugé ;

De la Flèche à la limite du département de Maine-et-Loire, vers Angers ;

De Pont-de-Braye à la limite du département de Loir-et-Cher, vers Vendôme, dont la déclaration d'utilité publique a été prononcée par décret du 11 avril 1874.

M. le Ministre des Travaux publics vient d'autoriser l'ouverture à l'exploitation, à partir du 3 janvier 1881, de la section du chemin de fer de Marners à Montagne comprise entre Marners et Bellême.

Cette section a une longueur de 20 kilomètres 344 m. 15.

Et le 7 janvier 1881, sont déclarés d'utilité publique, à titre d'intérêt général :

1° L'établissement du chemin de fer de Guingamp à Paimpol, par ou près Plouec et Pontrieux ;

2° L'établissement du chemin de fer d'Orange à l'Isle, par Carpentras ;

3° L'établissement du chemin de fer de Vire à Saint-Lô, par ou près le Bény-Bocage, Saint-Martin-des-Besaces et Thorigny, avec embranchement sur Caen, par ou près Saint-Martin-des-Besaces, Aunay et Villers-Bocage ;

4° L'établissement du chemin de fer de Provins à ou près Esternay, par ou près Villiers-Saint-Georges ;

5° L'établissement du chemin de fer de Longray à Divonne, par ou près Collonges et Gex.

La publication légale des actes de société est obligatoire, pour l'année 1881, dans l'un des six journaux suivants :

Le Journal général d'affiches dit Petites-Affiches ;

La Gazette des Tribunaux ;

Le Droit ;

Le Journal officiel ;

Les Affiches Parisiennes ;

Paris-Affiches.

Le Ministre de la Marine et des Colonies a reconnu la nécessité de confier à un professeur spécial, choisi parmi les agrégés sortant de l'Ecole normale, le cours d'électricité qui est fait aux élèves de l'Ecole des défenses sous-marines, établie à Boyardville (île d'Oléron).

Les candidats à l'emploi dont il s'agit devront, en conséquence, adresser, avant le 30 juin 1881, leur demande au Ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts (direction de l'enseignement secondaire), où il leur sera donné connaissance des conditions qu'ils doivent remplir et des avantages de diverse nature attribués à cette situation.

ADJUDICATIONS

Ministère de la Guerre.

Samedi 22 janvier, 1 h. — Direction des Poudres et Salpêtres.

Adjudication de diverses fournitures.

Le 22 janvier 1881, à une heure de l'après-midi, à Paris, salle du Conseil de préfecture, palais du Tribunal de commerce, adjudication de :

2,800,000 kilog. de salpêtres (nitrate de potasse), en nature de brut, en 56 lots de 50,000 kilog.

2,750,000 kilog. de nitrate de soude, en 55 lots de 50,000 kilog.

2,300,000 kilog. de chlorure de potassium, en 25 lots de 44,000 kilog., 10 lots de 30,000 kilog. et 20 lots de 45,000 kilog.

A livrer aux raffineries de Lille, Bordeaux et Marseille.

HOTEL DE VILLE DE LODÈVE.

Mardi 25 janvier, 2 h. — Génie militaire. — Place de Lodève.

Adjudication des travaux du génie à exécuter dans la place de Lodève pendant 3 ou 6 années, à compter du 1^{er} janvier 1881.

HOTEL DE VILLE DE LYON.

Samedi 29 janvier, 2 h. — Génie militaire.

Travaux d'achèvement de l'ouvrage de Côte-Lorette.

HOTEL DE VILLE DE LUNEL.

Samedi 29 janvier, 1 h. — Génie militaire. — Place de Montpellier.

Adjudication des travaux du service du génie à exécuter dans la place de Lunel pendant 3 ou 6 années, à compter du 1^{er} janvier 1881.

Seine.

Lundi 17 janvier, 1 heure.

Adjudication au rabais, en six lots, des travaux de terrassement, maçonnerie, charpente, etc., à exécuter du 1^{er} janvier 1881 au 31 décembre 1883 pour l'entretien des canaux de l'Oureq et de Saint-Denis et de leurs dépendances.

Le samedi 22 janvier 1881, à 1 h.

Adjudication en sept lots des travaux de diverse nature à exécuter aux abattoirs généraux de la Villette (XIX^e arrondissement).

Aisne.

Samedi 22 janvier, 1 h. 1/2. — Canal de Saint-Quentin.

Travaux et fournitures. — Montant : 37,000 fr. 46.

Ardennes.

Le lundi 24 janvier 1881, à 2 h. — Service vicinal.

Chemins de grande communication et d'intérêt commun.

Charente-Inférieure.

Mercredi 26 janvier, 1 h. — Port de la Rochelle.

Amélioration des chasses. — Élargissement et restauration du canal Maubec.

Côte-d'Or.

Jeudi 20 janvier, 1 h. — Service spécial de la Saône.

Abaissement du radier de l'écluse du Châtelet.

Gironde.

21 et 28 janvier, 4 et 11 février. — Fleuve de la Garonne.

Passage de Cadroy-Langoiran. — Rechargement des enrochements des lignes de rives.

Indre-et-Loire.

Samedi 22 janvier, 2 h. — Chemin de fer de Port-Boulet à Port-de-Piles.

Construction de la limite des communes d'Anché et de Sazilly (p. 76) et le bourg de Cormeilles (p. 192), avec amorce sur l'embranchement du camp de Huchard, entre le raccordement à Crouzilles et le piquet 176, en totalité sur une longueur de 12 kilom. 376 m. 84 (5^e lot).

Nord.

Mercredi 19 janvier, 2 h. — Canaux et rivières.

Bail d'entretien pendant six années, à partir du 1^{er} janvier 1881 jusqu'au 31 décembre 1886.

Pas-de-Calais.

Samedi 22 janvier 1881, 2 h. — Port de Boulogne.

Adjudication des fournitures à faire pendant les années 1881 et 1882, pour la transformation en chaussées pavées, des chaussées empierrées du port, parallèles aux terre-pleins des quais.

Puy-de-Dôme.

Vendredi 28 janvier, 2 h. — Chemin de fer de Vichy à Ambert. — 2^e section. — De Giroux à Ambert.

Construction entre le souterrain du Chaland et le hameau de la Paterie, sur une longueur de 7,229 m. 04.

Rhône.

Mercredi 26 janvier, 2 h.

Réfection des câbles du pont suspendu de la Gare, sur la Saône.

Var.

Samedi 22 janvier, 1881, à 2 h. — Ports de Saint-Tropez et de la Seyne.

Curage.

Yonne.

Lundi 17 janvier, 2 h. — Chemin de fer de Triguères à Clamecy.

4^e et 8^e lots. — Travaux d'infrastructure.

Chemins de fer du Midi.

Mardi 1^{er} février, 9 h. 1/2. — Ligne de Perpignan à Port-Vendres.

Adjudication des travaux de modification des voies dans la gare de Port-Vendres.

Le mardi 8 février 1881, 9 h. 1/2. — Lignes de Narbonne Perpignan.

Adjudication des travaux d'établissement de la seconde voie entre les stations de La Nouvelle et Salces, terrassements, ballastage et maçonneries.

Le mardi 25 janvier 1881, à 9 h. 1/2. — Lignes de Bordeaux à Bayonne et de Puyô à Dax.

Adjudication des travaux à exécuter dans la gare de Dax et aux abords.

Compagnie des chemins de fer des Asturies, Galice et Léon.

Conformément aux décisions du Conseil d'administration de la Compagnie, le public est prévenu qu'il est ouvert un concours pour l'adjudication des travaux de parachèvement et de nouvelle construction du tronçon de la ligne de Galice compris entre les kilomètres 113.965 et 132.710, sur une longueur de 18 kilom. 735, c'est-à-dire entre le rio Cabe, près Monforte, et Rubian de Cima, près de l'Oural, et dont le montant approximatif s'élève à la somme de 2,123,472 pesetas.

FORMATIONS ET DISSOLUTIONS DE SOCIÉTÉS

Paris. — Formation de la Société en nom collectif JOLY et MONTAILLÉ, fab. de chandelles de suif, cierges et bougies par un procédé breveté, sous le nom de chandelle américaine, rue du Château-des-Rentiers, 75. — Durée : 18 ans. — Cap. : 200,000 fr. — Acte du 13 déc. 1880.

— Modification des statuts et transformation en Société anonyme libre du LLOYD FRANÇAIS, compagnie d'assurances maritimes, place de la Bourse, 8. — Cap. : porté de 6 à 12 millions de fr. — Délib. du 22 juillet 1880 et acte du 23 nov. suivant.

— Formation de la SOCIÉTÉ ANONYME DU FERMAGE GÉNÉRAL DES MARCHÉS DE FRANCE, rue du Bac, 83. — Durée : 50 ans. — Cap. : 100,000 fr. — Acte du 16 déc. 1880.

— Formation du CRÉDIT FONCIER MARITIME DE FRANCE, Société anonyme pour favoriser le développement de la marine marchande, avenue de l'Opéra, 35. — Durée : 99 ans. — Cap. : 25 millions de fr. — Acte du 8 déc. 1880.

— Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DE TRANSPORTS ET DE CONSTRUCTIONS, 4, rue de Rome. — Durée : 75 ans. — Cap. : 200,000 fr. — Acte du 27 nov. 1880.

— Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ DES ARDOISIÈRES DE LA RIVIÈRE, près Renazé (Mayenne), avec siège à Paris, rue de la Victoire, 28. — Durée : 90 ans. — Cap. : 3 millions de fr. — Acte du 9 déc. 1880.

— Formation de la Société en nom collectif PARAF frères (fab. de tissus de coton, etc.), rue des Jeûneurs, 8. — Durée : 10 ans. — Cap. : 400,000 fr. — Acte du 5 déc. 1880.

— Modification, par suite du décès de M. Gratiot père, de la Société en nom collectif GRATIOT père et fils (papiers en gros), rue Dumail, 1, devenue en commandite pour 150,000 fr. Georges Gratiot et C^{ie}, à l'égard de la mineure Madeleine Chailiot, héritière pour moitié de M. Gratiot, son grand-père. — Acte du 21 déc. 1880.

— Formation de la Société en commandite POMMIER et H. MONTAGNAN (exploit. de la maison de papiers en gros A. DUFAY et des usines de Cercan-ceaux Grand-Moulin et Moulin-de-Beaumoulin (Seine-et-Marne), avec siège à Paris, rue Neuve-St-Merri, 12. — Durée : 20 ans. — Cap. : 1,300,000 fr. dont 300,000 fr. en commandite. — Acte du 11 déc. 1880.

— Dissolution, à partir du 8 déc. 1880, de la Société ROMAN BACKZINSKI et A. LEVÉ (produits chimiques), rue Sainte-Croix-de-la-Bretonnerie, 44, ci-devant et actuellement rue Barbette, 8. — Liquid. : M. Baczynski. — Acte du même jour. — D. du 29 déc. 1880.

— Formation de la Société anonyme de la FABRIQUE ARGENTINE DE NOIR ANIMAL (fabrication de noir animal à Buenos-Ayres), avec siège à Paris,

rue Bergère, 30. — Durée : 20 ans. — Cap. : 250,000 fr. — Acte du 17 déc. 1880.

— **Formation de la Société en nom collectif B. SOYER et fils, constructeurs-mécaniciens**, rue du Chemin-Vert, cité Plichon, 14. — Durée : 9 ans et 1 mois. — Cap. : 90,000 fr. — Acte du 6 déc. 1880.

— **Formation de la Société en commandite Manuel ROITEL et C^e (exécution de travaux sur les chemins de fer des Asturies, Galices et Léon)**, boulevard Haussmann, 32. — Durée : 3 ans. — Cap. : 250,000 fr. dont 200,000 fr. en commandite. — Acte du 2 déc. 1880.

Aisne.

Saint-Quentin. — **Formation de la Société en nom collectif DELAFAIX frère et sœur (fers, quincaillerie, graines fourragères, etc.)**, rue de la Sellerie, 31. — Durée : 6 ans. — Cap. : 150,000 fr. — Acte du 30 nov. 1880.

Alpes-Maritimes.

Nice. — **Modification de la Société en commandite ROISSARD et C^e (exploit. de carrières de pierres vertes, granits et marbres et des bois)**, devenue **SOCIÉTÉ ANONYME DES MARBRES DE LA ROYA**, place Charles-Albert, 2. — Durée : 50 ans. — Cap. : 500,000 fr. — Acte du 5 nov. 1880 et délib. du 18 du même mois.

Charente.

Confolens. — **Formation de la Société en nom collectif ROUDIER, GRAVELLAT et C^e, fab. de papier paille**, à l'usine du Moulin-Neuf, à Exideuil. — Durée : 10 ans. — Cap. : 175,000 fr. — Acte du 29 nov. 1880.

Cher.

Bourges. — **Modification des statuts de la Société en commandite MERLIN et C^e, fab. de matériel agricole et industriel**, à Vierzon, et **augmentation du capital**, porté de 300,000 fr. à 400,000 fr. par de nouveaux apports des commanditaires. — Acte du 12 déc. 1880.

Doubs.

Montbéliard. — **Formation de la Société anonyme par actions dite SOCIÉTÉ ANONYME DU TRAMWAY DE LA VALLÉE D'HÉRIMONCOURT**, à Hérimoncourt. — Durée : 45 ans. — Cap. : 200,000 fr. — Acte du 21 nov. 1880.

Hérault.

Montpellier. — **Formation de la Société en nom collectif Émile et Paul CARRIÈRE (filature et moulinage des soies)**, à Ganges. — Durée : 4 ans. — Cap. : 100,000 fr. — Acte du 20 déc. 1880.

Loire-Inférieure.

Nantes. — **Modification de la Société en commandite par actions Adrien LANGLOIS et C^e, dite FORGES DE BAS-INDRE**, près Nantes, avec bureau à Paris, boul. Magenta, 150, devenue **Léon LANGLOIS et C^e** par la nomination de M. Léon Langlois comme gérant en remplacement de M. Adrien Langlois, démissionnaire pour cause de santé. — Délib. du 30 nov. 1880.

Lot-et-Garonne.

Villeneuve-sur-Lot. — **Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ MINIÈRE DU SUD-OUEST**, à La Forge de Cuzorn. — Durée : 60 ans. — Cap. : 600,000 fr. — Acte du 28 nov. 1880.

Nord.

Avesnes. — **Formation de la Société en commandite Aug. LACHAISE et C^e (construction et exploitation d'une distillerie de betteraves et de mélasses)**, à Trélon. — Durée : 11 ans. — Cap. : 105,000 fr., dont 93,000 en commandite. — Actes des 24 sept., 16 oct. et 24 nov. 1880.

Avesnes. — **Dissolution**, à partir du 23 nov. 1880, de la Société **HARDY et C^e, filateurs de laine**, à Fourmies. — Liquid. : M. Piette, à Fourmies.

Lille. — **Formation de la Société en commandite P. MOREAU et C^e, fab. de produits chimiques**, à Saint-André-lez-Lille. — Durée : 10 ans. — Cap. : 100,000 fr., dont 25,000 en commandite.

Pas-de-Calais.

Arras. — **Formation de la Société en nom collectif DELAIRE et DOUTREMEPUICH (grains et farines)**. — Durée : 20 ans. — Cap. : 150,000 fr. — Acte du 23 nov. 1880.

Rhône.

Lyon. — **Formation de la Société anonyme dite LE RHÔNE (assurance des dommages causés par les eaux distribuées à domicile)**, rue de l'Hôtel-de-Ville, 68. — Durée : 30 ans. — Cap. : 500,000 fr. — Acte du 25 nov. 1880.

Lyon. — **Formation de la Société en nom collectif GALT, MÉLON et C^e, fab. de soieries** (suite de la maison GRAUD frères), place Tholozan, 19. — Durée : 6 ans. — Cap. : 700,000 fr. — Acte du 16 déc. 1880.

Seine-et-Oise.

Rambouillet. — **Dissolution**, à partir du 17 déc. 1880, de la Société **Hippolyte VESSIER et C^e (expt. de la papeterie de Pontchartrain)**, à Chennevières. — Liquid. : M. Maisons.

Seine-Inférieure.

Dieppe. — **Formation de la Société en nom collectif A. DEFONTAINE et Ed. THIÉME (filatures de coton)**, à Ouville-la-Rivière. — Durée : 8 ans. — Cap. : 100,000 fr. — Acte du 9 déc. 1880.

Elbeuf. — **Formation de la Société en commandite LIORÉL père et C^e, fab. de briques, tuiles, poteries**, rue Thiers, 6. — Durée : 19 ans et 6 mois. — Cap. : 150,000 fr., dont 60,000 fr. en commandite. — Acte du 11 déc. 1880.

Le Havre. — **Formation de la Société en nom collectif GOBIN et C^e (cafés)**, rue Molière, 14. — Durée : 10 ans. — Cap. : 25,000 fr. — Acte du 4 déc. 1880.

Le Havre. — **Transformation de la COMPAGNIE DES DOCKS-ENTREPOTS DU HAVRE en Société anonyme** dans les termes de la loi du 21 juillet 1867 et transfert du siège social du Havre à Paris, rue Drouot, 2. — Délib. du 20 nov. 1880.

Somme.

Amiens. — **Formation de la Société en nom collectif TERRIEN frères (aïeances, porcelaines, etc.)**, rue au Lin, 21. — Durée : 12 ou 15 ans. — Cap. : 100,000 fr. — Acte du 26 nov. 1880.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

France

Charbons. — Les expéditions se sont quelque peu ralenties pendant la dernière quinzaine. Les prix ont faibli pour le charbon domestique dans le bassin du Nord; on traite la gaillette à 25 francs, la gailletterie à 20 francs pour livraison immédiate. Le tout-venant industriel se cote comme l'année dernière à pareille époque 12 à 13 francs. Dans le bassin de Saint-Étienne, où la métallurgie est très occupée, les prix du tout-venant se maintiennent de 13 à 14 fr. et sont plus élevés qu'en 1879. — Le coke industriel non lavé se cote 25 à 26 francs; le coke lavé 28 à 30 francs. Ces prix promettent de beaux bénéfices au groupe des mines de la Loire. Dans le Gard où l'influence de la température est moins grande que dans les autres bassins, la situation ne change pas; on constate toutefois une recrudescence de l'importation anglaise dans les ports de la Méditerranée. Le Gard pourrait bien perdre en Italie et le long du littoral, le terrain chèrement acquis par des sacrifices et des efforts de plusieurs années.

Fonte et fer. — La situation du marché s'améliore tous les jours et nous inspire une grande confiance dans le maintien de prix rémunérateurs pendant l'année 1881. Quelques personnes entrevoyaient une hausse, sans préciser la limite de ce mouvement. Il est nécessaire de bien définir cependant ce que l'on entend par hausse. Si l'on veut exprimer que l'on marche vers des prix analogues à ceux de 1872-1873-1874, qui ont permis aux métallurgistes la réalisation de bénéfices élevés et extraordinaires, on se trompe plus que probablement. Il ne faut pas oublier que cette période prospère avait été amenée par des événements exceptionnels; demande soudaine de l'Amérique qui doublait en un an la longueur des voies ferrées qu'elle construisait normalement; arrêt de la production pendant la guerre 1870-71 dans deux importants pays producteurs; diminution de la consommation, mais en même temps destruction d'une grande quantité de matériel roulant en France et en Allemagne; après la conclusion de la paix, nécessité de réparer les désastres, de construire de nouvelles voies ferrées; en un mot de tous côtés, dans l'ancien comme dans le nouveau continent, demande exceptionnelle de produits métallurgiques. L'Angleterre, l'Europe n'étaient pas outillées pour pareille consommation, aussi vit-on se produire des prix de charbon et de fontes inconnus jusqu'alors,

prix qui furent encore exagérés par une spéculation effrénée; la fonte d'Ecosse atteignit le cours de 170 shillings. Les bénéfices énormes réalisés par la métallurgie provoquèrent la construction de nombreuses usines, sinon en France, du moins dans tous les autres pays producteurs.

En 1874, on était outillé non seulement pour répondre à une consommation analogue à celle de 1872, mais pour une consommation de 30 0/0 plus élevée que cette dernière, lorsque se produisit un arrêt dans la construction des chemins de fer en Amérique. Les nouveaux établissements, mieux outillés que les anciens, voulant faire leur place, offrirent bientôt à des prix tels que beaucoup d'usines durent cesser leur fabrication. Les prix de vente du charbon, des produits métallurgiques fléchissant constamment, arrivèrent en 1879 à n'être plus rémunérateurs dans aucun pays. On cotait en effet en Angleterre, en mai 1879, la fonte d'Ecosse 38 shillings; les fameuses usines Bolkar-Vaughan, clôturaient l'exercice 1878-79 avec perte; en Belgique le fer marchand est descendu à 110 fr.; en France, à 130 fr. dans le Nord; on était arrivé, en un mot, à une situation qui, se prolongeant, devait amener la ruine de l'industrie métallurgique.

Le marché international se réveillait toutefois à la suite des demandes américaines qui se produisirent fin 1879. Les importateurs du blé américain qui cherchaient un fret de retour d'Europe en Amérique, spéculèrent sur la fonte anglaise; achetant en Angleterre de grandes quantités de fonte, ils provoquèrent une hausse exceptionnelle des prix : la fonte d'Ecosse se cotait 98 shillings au 1^{er} janvier 1880. Cette hausse fut cependant vite enrayée, car, contrairement à ce qui se passait en 1872, où l'outillage manquait, on put rapidement fournir à l'Amérique la quantité demandée en vidant tous les stocks de fonte, vieux rails, et en rallumant les nombreuses forges éteintes. En Amérique même on dispose d'un outillage pouvant suffire aux exigences du moment. L'Amérique voyant ses besoins assurés, modérant ses demandes, le marché resta livré aux spéculateurs qui, voyant les stocks s'augmenter en raison de la mise en feu de nouvelles forges, entraînèrent vers le milieu de 1880 le marché métallurgique vers une baisse aussi peu motivée que la hausse exagérée du début de l'année 1880. On se tint cependant dans des limites moins exagérées qu'en 1872, car les prix élevés n'ont pas atteint, il s'en faut, ceux de cette année, et nous penchons à croire qu'ils ne descendront pas aux cours de détresse de 1879. Nous ne croyons donc pas à une hausse comparable à celle de 1872, ni à des prix analogues à ceux du début de 1880 qui n'ont du reste été que nominaux; mais nous croyons à une fermeté des prix telle que l'on se maintiendra en 1881 dans des cours moyens bien plus élevés que ceux des neuf premiers mois de 1879. Nous ferons abstraction de l'influence que peuvent avoir sur les cours du fer et de l'acier les nouveaux procédés de déphosphoration, étant bien entendu qu'une diminution notable du prix de revient du fer fondu pourra avoir pour conséquence une diminution du prix de vente de certains produits, tout en laissant une rémunération suffisante et analogue à celle permise antérieurement avec des prix plus élevés.

La comparaison suivante nous permettra de suivre les fluctuations qu'ont subies les cours du fer en 1879 et 1880. En juin 1879 les forges du Nord contractaient au prix de 130 fr. Sous l'influence de la hausse anglaise et des besoins du pays, on voit les prix s'élever à 175 fr. fin décembre. On constate de l'hésitation parmi les consommateurs à ce prix; cependant la construction réclame des contrats, les métallurgistes français ne craignant pas la concurrence étrangère momentanément, montent à 200 fr. en février; on atteint même 225 et 230 fr. en avril pour livraisons immédiates. A ce moment, on constate une faiblesse grande en Angleterre, les stocks de fonte anglaise en Amérique prenant de l'importance, la récolte s'annonçant meilleure que la précédente, on entrevoit un ralentissement dans l'importation du blé en Europe et par suite dans l'exportation de la fonte vers l'Amérique; on craint de voir notre marché inondé de produits anglais, et on se laisse entraîner à un abaissement rapide des prix de vente. En août on est déjà tombé à 170 fr., en septembre et octobre à 155 fr., et en novembre à 145 fr.

A ces prix arrivent des ordres nombreux, les besoins sont réels, toutes les Compagnies de chemins de fer mettent à jour des commandes de matériel longtemps différées, et l'on reprend dans le Nord les cours de 160 fr., qui sont acceptés.

Aujourd'hui, le consommateur ne s'effraye plus du cours de 165 à 170; à Paris, on cote 175 à 180. Comme les forges ont toutes des commandes assurant leur marche pour l'année 1881, on peut en tirer la conclusion que les prix actuels, 160 à 170 fr. pour le Nord, qui ne permettent guère l'introduction des fers étrangers, resteront probablement ceux de 1881, d'autant plus que les prix des matières premières et de la fonte sont plus élevés qu'en 1879.

Pour nous donc, il y a raison à fermeté des prix en France, et la hausse se traduirait en 1881 par une augmentation probable de 15 0/0 sur les prix de novembre 1880 et de 25 0/0 sur ceux de 1879.

Dans Meurthe-et-Moselle les prix de la fonte d'affinage se maintiennent de 62 à 65 francs.

Les prix ont varié en 1880 comme suit :

Janvier 70 à 75 francs. — Mars 100 francs. — Juin 65 francs. — Octobre 58 francs. — Décembre 62 à 65 francs.

Dans la Loire les forges sont trop occupées pour ne pas tenir leurs prix; elles cotent actuellement le fer marchand 210 à 215 francs.

La fluctuation des prix pendant 1880 a été la suivante :

Janvier 185. — Juillet 230. — Décembre 200 à 210.

Dans ce centre on est en retard de quelques mois sur les variations des cours du Nord en hausse comme en baisse.

Les forges, comme les ateliers de construction ont toutes fort à faire, et malgré les craintes qu'on pourrait concevoir de l'influence étrangère, on peut entrevoir que 1881, qui débute bien, sera pour la métallurgie française une année aussi fructueuse et pour beaucoup d'établissements meilleure que 1880.

Étranger.

Belgique. — **Charbon.** — Les inondations et le peu d'activité de la consommation domestique ont apporté des perturbations dans les expéditions. Le charbon domestique moins demandé perd 1 à 1 fr. 50 par tonne. Le charbon industriel se maintient plus ferme. Dans le bassin de Charleroi, le coke tend à hausser on le cote 17 à 18 fr.

Dans le bassin de Mons, les prix mieux tenus se maintiennent à 14 fr. pour le tout-venant et 11,50 à 12 fr. pour le charbon industriel.

Fonte et fer. — Plusieurs forges, entre autres Seraing, envahies par les eaux, ont dû suspendre leur travail fin décembre; sous l'influence de la reprise que l'on constate en France, les maîtres de forge belges, sans avoir grande confiance dans l'avenir, reprennent courage. Les prix de base restent 120 fr. pour le fer marchand et 160 à 170 fr. pour la tôle. Les prix seraient certainement plus élevés si l'on ne redoutait pas tant la concurrence anglaise.

Presque toutes les forges belges introduisent le procédé Thomas; après Angleur, c'est Acoz et Thy-le-Château. La nature des fontes traitées en Belgique explique et motive l'introduction d'un procédé appelé à transformer sous peu la métallurgie de l'acier.

Angleterre. — **Charbon.** — Nous trouvons le marché, comme pendant la dernière quinzaine de décembre, faible à Londres pour le charbon domestique. Quant aux charbons à gaz et à vapeur, bonne demande à Newcastle où l'on cote 8 shillings, et à Cardiff, où l'on constate une hausse de 3 d.

On constate une agitation parmi les mineurs anglais pour réclamer une augmentation de salaire. Il sera difficile de ne pas la leur accorder en présence de l'augmentation de la production.

Fonte et fer. — La fermeté des prix se maintient malgré la diminution des expéditions vers l'Amérique. La consommation indigène et l'exportation vers les autres pays augmentent et paraissent devoir compenser en grande partie le déficit résultant d'un arrêt de l'expédition vers l'Amérique. La construction des navires est surtout très active; dans le district de la Clyde seul, on a construit, en 1880, 209 vaisseaux représentant un tonnage de 236.000 tonnes, alors que le tonnage de 1879 n'était que de 175.000 tonnes.

Les expéditions de Glasgow pour l'étranger ont surpassé, en 1880, de 96.000 tonnes celles de 1879. Les stocks en warrants ont augmenté de 3.000 tonnes pendant la dernière semaine de décembre.

Le prix des warrants se maintient de 51,8 à 52 sh. et a varié comme suit en 1880 :

Janvier, 70. Février, 67,7. Mars, 59. Avril, 52. Mai, 46. Juin, 47. Juillet, 52,5. Août, 54,6. Sept., 51. Oct., 50,7. Nov., 52.

Le prix minimum 46 est encore de 10 0/0 plus élevé que le minimum de 1879.

Le nombre de fourneaux en marche est de 124 en

Ecosse et de 118 dans le Cleveland; malgré la grande production de ces deux districts, les stocks sont restés les mêmes qu'en 1879.

Le prix du fer dans le Cleveland reste £ 5.15 à 5.17-6; celui des tôles de chaudière, 7.15 à 8; celui des tôles de navire, 6.15 à 7.

Allemagne. — **Charbons.** — Les inondations ont entravé les expéditions par eau de Westphalie vers la Hollande et l'on a profité des fêtes pour ralentir la production. Les prix se ressentent de la douceur de la température qui a régné pendant le mois de décembre et sont moins fermes. On fait des concessions de 25 à 50 centimes par tonne pour les contrats de longue haleine et l'on traite le charbon flambant à 7,25 et 7,50. — Le coke par contre est très ferme et ne se traite plus à 12 francs, lorsqu'il y a garantie de teneur en cendres.

A Sarrebrück, les prix n'ont pas varié.

Fonte et fer. — L'augmentation de prix réclamée par des métallurgistes de la Sarre, après avoir été vivement discutée, paraît maintenant acceptée. On a d'autant plus de raisons de soutenir les nouveaux prix que les fontes du Luxembourg et de la Lorraine sont en hausse. En Westphalie les prix de base 150 francs se maintiennent.

Paris, 10 janvier 1881.

MONIN.

MÉTAUX.

Fers et Tôles.

Fers laminés, n° 2 (4 classes) :

1^{re} classe, les 100 kilog 48 .. à ..
Pour les autres classes, écart de 1 fr. entre chacune.

Fers spéciaux (7 classes)

1^{re} classe, les 100 kilog 20 .. à 21 ..
Pour les autres classes, écart de 1 fr. entre chacune.

Grosses tôles puddlées, qualité chaudière, 3 millim. et au-dessus 29 .. à 30 ..

Fonte.

Colonnes pleines ordinaires 21 .. à 22 ..
Tuyaux unis 26 ..

Cuivre.

Cuivre rouge en planches 185 ..
Cuivre jaune en planches et fils 162 50

Étain.

Étain Banca en lingots (100 kil.) 260 ..
— Anglais 250 ..
— Détroits 240 ..

Plombs.

En tuyaux et lames (100 kil.) (oct. n. c.) 34 ..
cours officiel 40 ..
Plomb brut 33 ..
Vieux plomb (échange) 1000 600

Zinc.

Zinc brut de Silésie (100 kil.) 45 ..
Zinc laminé (100 kil.) (cours officiel) 60 ..
Vieux zinc (échange) 28 ..

Bronzes phosphoreux Guillemin.

En lingots marqués Ph. G. G. 230 .. à 200 ..
En pièces moulées planches et fils 345 .. à 345 ..

BOURSE DES VALEURS INDUSTRIELLES

Les cours des charbonnages varient peu et sont plutôt en faiblesse dans le Nord. Dans le groupe de la Loire, Saint-Etienne et la Loire gagnent 8 francs. Montrambert reste stationnaire au cours élevé de 1.000 francs.

Les valeurs métallurgie et constructions sont en faveur et en hausse. Cail fait 325, Commentry 1.000 et le Creuzot 1130. L'Horme atteint 665. Toutes ces usines ont des commandes importantes, à des prix avantageux assurant de beaux bénéfices pour 1881. Il ne faudrait cependant pas établir un taux de capitalisation sur un revenu d'une ou deux années et pousser à des cours que ne justifient pas les résultats passés. Mieux vaut hausser lentement et ne pas préparer une réaction qui éloignerait des entreprises industrielles de nouveau pour longtemps, les capitaux disposés à s'y intéresser. La Compagnie générale des Eaux qui était montée brusquement à 2.250, recule sans motif plausible à 2.145; le marché de cette valeur paraît bien étroit.

La Compagnie parisienne du Gaz a des cours mouvementés et passe de 1.475 à 1.600 pour redescendre à 1.510 à la suite du renvoi à un nouveau conseil municipal de la solution attendue touchant la prolongation de sa concession, qui aurait eu pour

conséquence probable et comme équivalent une diminution du prix du gaz à la consommation privée.

Les Omnibus paraissent rester sans transaction quant aux Tramways, ils ont fortement rétrogradé à 110 et 112.

Le Suez est plus faible et le Panama sans cours.

Paris, 9 janvier 1881.

MONIN.

BOURSE DES VALEURS INDUSTRIELLES

Pair	Retour du dernier exercice.	Cours moyen de l'exercice précédent.	Dernier cours
Transports par terre.			
500	30 ..	605 ..	Voit. à Paris, j. 7/80... 655 ..
»	25 ..	225 ..	— act. de j. j. 7/83... 220 ..
500	16 50	1230 ..	Omnibus de Paris, j. 7/80... 1360 ..
»	55 ..	...	— act. de j. j. 7/79... 850 ..
500	..	130 ..	Tramw. Nord Paris, j. 7/77... 410 ..
500	Neant	232 50	— C ^e Générale, j. 4/76... 213 75
500	7 50	237 50	— C ^e dep. du Nord, j. 4/78... 205 ..
500	Neant	410 ..	Tramways Sud Paris, j. 7/80... 412 50
Transports par eau.			
500	30 ..	597 50	Comp. transatl. j. 7/80... 502 50
500	35 ..	745 ..	Messag. marit. j. 6/80... 742 50
500	25 ..	517 50	Fraisinet et C ^e , j. 7/80... 507 50
500	50 ..	842 50	Transp. mar. (S. G.), j. 4/80... 850 ..
500	50 ..	970 ..	Navigation mixte, j. 4/80... 983 75
500	25 ..	200 ..	Valéry fr. et fils, j. 4/80... 202 50
500	30 ..	625 ..	Bateaux-Omnibus, j. 4/80... 575 ..
Canaux.			
500	29 87	1262 50	Canal de Suez, j. 42/80... 1245 ..
500	34 47	790 ..	— Delegations, j. 42/80... 820 ..
..	..	..	— Part fondateur..... ..
Mines.			
500	60 ..	1095 ..	Malliano, j. 41/80... 1040 ..
500	60 ..	4440 ..	Mokta-el-Hadid, j. 41/80... 1410 ..
200	..	..	Huelva (cap)..... ..
..	..	..	— jouissance..... ..
..	45 ..	303 ..	Vieille-Montagne, j. 5/80... 290 ..
500	50 ..	850 ..	Laurium, j. 7/80... 650 ..
Charbonnages.			
»	360 ..	..	Aniche, j. 6/80... ..
»	140 ..	5475 ..	Anzin 4/28800* j. 5/80... 5000 ..
500	86 ..	..	Belmez, j. 4/80... ..
400	45 ..	996 66	Blanzy, j. 2/79... ..
300	30 ..	625 ..	Bouches-du-Rhône, j. 7/79... 620 ..
400	220 ..	..	Bruay, j. 2/80... 9025 ..
»	23200	1698 75	Bully-Grenay, j. 5/80... 1575 ..
80	80 ..	..	Carmoux, j. 4/80... 1920 ..
500	25 ..	..	Carvin, j. 8/79... 1380 ..
200	700 ..	..	Courrières, j. 4/80... 27000 ..
»	25 ..	3000 ..	Douchy, j. 7/80... ..
1000	175 ..	..	Dourges, j. 5/80... 7900 ..
2500	..	1400 ..	Epinau, j. 4/12 78... ..
3000	120 ..	..	Escarpelle, j. 8/80... 5000 ..
»	1000 ..	..	Ferfay, j. 4/77, ancienne... ..
»	1000 50 ..	..	— j. 9/79, nouvelle... ..
24000	100 ..	2847 50	Grand-Combe, j. 6/79... 2821 25
1000	..	..	Lens, j. 4/80... 23500 ..
»	10 ..	280 50	Loire, j. 4/80... 290 5 ..
»	845 86	..	Marles, j. 5/79... ..
»	42 50	900 ..	Montrambert, j. 4/80... 1000 ..
»	..	59 50	Rive de Gier, j. 4/77... 59 ..
1000	72 ..	1766 05	Roche-la-M., j. 9/80... 1775 ..
»	10 ..	280 ..	Saint-Etienne, j. 4/80... 291 50
1000	600 ..	20500 ..	Vicoigne-Nœux, j. 5/80... 49400 ..
»	375 42 50	344 ..	Dahlbusch, j. 4/80... 452 ..
»	750 45 ..	..	Gelsenkirchen, j. 7/80... 935 ..
»	..	3425 ..	Hugo, 4/1000... 3750 ..
»	..	4125 ..	Mont-Cenis, 4/1000... 4125 ..
Sociétés métallurgiques.			
500	Neant.	300 ..	Cail et C ^e , j. 7/76... 325 ..
4/25000	40 ..	952 50	Commentry, j. 9/80... 1000 ..
»	40 ..	905 ..	Creusot, j. 12/79... 1175 ..
4/10000	12 50	352 50	Dessain-Anzin 380 ..
500	40 ..	1025 ..	Firminy (Acier), j. 4/80... 1000 ..
500	30 ..	643 75	Fives-Lille, j. 42/80... 615 ..
500	18 ..	525 ..	Fourchambault, j. 9/80... 570 ..
500	10 ..	517 50	Horme, j. 6/80... 680 ..
5000/c12	50 ..	500 ..	Mar. et ch. fer, j. 12/79... 595 ..
4/16000	25 ..	493 75	Chant. Méditer j. 41/80... 520 ..
500	40 ..	303 ..	Terre-Noire, j. 7/80... 328 ..
Sociétés immobilières.			
500	635 ..	690 ..	Docks de Marseille, j. 41/80... 685 ..
500	Neant	20 ..	Comp. Immobilière, Paris 19 ..
500	28 50	500 ..	Mag. gen. Paris, j. 7/80... 570 ..
Gaz.			
250	65 50	1360 ..	Gaz parisien, j. 40/80... 4510 ..
»	53 ..	1060 ..	Gaz act. de j. j. 4/8... 1440 ..
500	42 50	840 ..	— Lebon, j. 10/80... 950 ..
500	15 ..	340 ..	— Hugon, j. 7/80... 386 25
»	56 ..	1500 ..	— Lyon, j. 5/80... 4350 ..
500	50 ..	1180 ..	— Madrid, j. 7/80... 665 ..
600	78 35	..	— Marseille, j. 40/80... 712 50
..	..	..	Electricité Jablochhoff... 425 ..
Filatures.			
500	21 65	450 ..	C ^e de l'Ind. lin. j. 10/80... ..
500	25 ..	..	Maberly (Somme), j. 9/77... 300 ..
Divers.			
500	64 ..	1830 ..	C ^e gen. Eaux, j. 7/80... 2145 ..
330	122 93	2800 ..	Eaux de Vichy, j. 9/80... 3000 ..
500	60 ..	1420 ..	Salus du Midi, j. 9/80... 1410 ..
500	Neant.	370 ..	Allumettes chim., j. 4/75... 392 50
500	31 25	705 50	Richer-Lesage, j. 6/80... 697 50
500	..	345 ..	Comp. Par. de Vid. et Eng. 300 ..

Pour tous les articles non signés :
Le Directeur-Gérant : AUG. DOUMERG.

IMPRIMERIE CENTRALE DES CHEMINS DE FER. — A. CHAIX ET C^e.
RUE BERGÈRE, 20, A PARIS. — 321-1.

LE GÉNIE CIVIL

REVUE GÉNÉRALE DES INDUSTRIES FRANÇAISES & ÉTRANGÈRES

SOMMAIRE. — I. Du grillage des minerais de fer, par M. F. GAUTIER. — Les appareils de laiterie perfectionnés (*suite*), par M. E. CHESNEL. — Jonction géodésique et astronomique de l'Espagne et de l'Algérie, par le capitaine D. — La construction navale en Angleterre, par M. HENRY COURIOT. — Emploi de l'acide sulfurique nitreux à la désinfection des gaz, par M. P. P. DEHÉRAIN. — L'enlèvement des neiges à Paris, par M. GASTON TRÉLAT. — L'éclairage des phares, par M. X.

INFORMATIONS ÉTRANGÈRES. — La lumière électrique à New-York. — Une visite chez Edison, par M. AUGUSTE J. ROSSI.

SOCIÉTÉS SAVANTES. — Académie des sciences. — Société des ingénieurs civils. — Société de géographie. — Société d'encouragement pour l'industrie nationale.

II. — REVUE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Chronique de l'invention, par M. CH. THIRION. — Jurisprudence française et étrangère, par M. A. RENDU. — Brevets d'invention.

III. — DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX. — Actes administratifs. — Adjudications. — Formations et dissolutions de Sociétés. — Bulletin commercial. — Bourse des valeurs industrielles. — Avis.

PLANCHE XIV : Four Westman pour le grillage des minerais.

DU GRILLAGE

DES MINERAIS DE FER

Autrefois, tous les minerais de fer étaient grillés avant d'être passés au haut-fourneau, quelle que fût d'ailleurs leur nature. Actuellement en France, on ne traite guère ainsi que les minerais carbonatés, qui, d'ailleurs, ne forment qu'une très faible partie de la consommation; en Angleterre, les minerais houillers et ceux du Cleveland; en Autriche, les fers carbonatés de la Styrie, sont également grillés d'une manière courante.

En Suède, aucun minerai n'est traité à l'état cru : tout est grillé avant de passer au fourneau, quoique le peroxyde de fer et l'oxyde magnétique dominant et ne subissent dans ce traitement, ni une perte de poids ni une modification chimique bien profondes. C'est surtout une altération physique favorable à la réduction que l'on cherche à obtenir, et on y arrive très économiquement par l'emploi des gaz perdus.

M. Akerman a publié dans le *Jern Kontorets Annaler* ou Journal du Comptoir des fers de Suède, une étude très complète du grillage. Nous en donnerons ici le résumé.

Le grillage des minerais de fer s'emploie pour plusieurs raisons : indépendamment du changement d'état d'oxydation, il se passe des modifications physiques avantageuses, car elles affectent la perméabilité et la facilité de cassage; de plus, certaines parties volatiles, telles que l'eau et l'acide carbonique sont éliminées par cette opération.

Le grillage, en général, ne doit pas être fait trop longtemps d'avance; car les minerais, devenus très poreux, peuvent absorber en proportion assez notable l'humidité de l'air; la chaux se transforme de nouveau en carbonate et s'hydrate en tombant en poudre.

Il se fait une consommation de chaleur dans le grillage des minerais hydratés et carbonatés. L'évaporation de l'eau produit un refroidissement connu, conformément à la formule de Régnault, quand on transforme 1 kilogramme d'eau à la température t , en vapeur à t' degrés

$$606,5 + 0,305 (t' - t).$$

La décomposition du carbonate de chaux absorbe, d'après Favre et Silbermann, 849 calories par unité d'acide carbonique, ou 667 calories par unité de chaux caustique. Cette décomposition commence vers 600° et s'achève au-dessus de 900°. On connaît moins ce qui se passe pour le fer carbonaté; cependant, 300 à 400° sont considérés comme une température suffisante, quand le minerai est réduit en poudre fine. C'est donc bien plus le carbonate de chaux que le carbonate de fer, qui demande pour sa décomposition une grande consommation de combustible.

Le grillage des minerais n'a aucune raison d'être, quand ceux-ci sont peu sulfureux ou qu'ils n'ont besoin d'acquiescer aucun supplément de porosité ou de fragilité. Quand le degré d'oxydation est à son état le plus stable, comme dans l'hématite rouge ou peroxyde de fer anhydre, la suppression du grillage

est tout indiquée. L'élimination de l'eau hygrométrique ou de celle qui peut être chimiquement combinée, se fait dans le haut fourneau même, d'une manière plus avantageuse, aux dépens de la chaleur sensible des gaz perdus.

On a poussé à l'extrême la suppression du grillage, jusqu'à traiter directement des minerais carbonatés; mais l'expérience a montré qu'il était plus avantageux de les griller au préalable. La consommation de chaleur, que l'on évite ainsi, provient de la volatilisation de l'acide carbonique, qui se trouve dans les minerais carbonatés quelquefois en proportion double de la quantité d'eau hygrométrique ou combinée qu'on rencontre dans les minerais ordinaires. C'est ce qui explique, malgré le peu de chaleur que demande la décomposition du carbonate de fer, l'avantage qu'il y a à le griller comparativement à un autre minerai simplement hydraté.

Le grillage des minerais carbonatés, en transformant le protoxyde, semblerait, théoriquement, être plus nuisible qu'utile, puisque la quantité d'oxygène à expulser devient plus grande. Il n'en est rien, parce que la durée de la réduction est diminuée par la plus grande porosité du minerai.

Le grillage est une opération généralement oxydante; cependant, en ménageant l'accès de l'air et en présence d'une grande quantité de combustible uniformément répartie dans le minerai, on peut obtenir un grillage, pour ainsi dire réducteur. Ainsi, certains carbonates houillers, très imprégnés de carbone, peuvent conserver une partie de ce carbone par un grillage ménagé, tout en perdant l'eau et l'acide carbonique qu'ils renferment.

Mais ceci est une exception. Le grillage de l'oxyde magnétique donne un produit plus oxydé, qui est formé en grande partie de peroxyde.

Lorsqu'un minerai magnétique est calcaire, il est nécessaire de griller à une température élevée, parce qu'il se forme facilement, vers 1 000°, une combinaison de chaux et de peroxyde de fer, un ferrite de chaux, qui ne se décompose qu'à une température haute et est difficile à réduire.

Un effet fort intéressant du grillage avec excès d'air, c'est la décomposition de certains silicates de fer et de manganèse. Cette décomposition se fait par la transformation du protoxyde de fer en peroxyde; l'affinité de la silice pour le fer diminue alors au point de laisser se former de la silice libre.

Ce qui fait la difficulté de la réduction des silicates de fer et de manganèse, c'est qu'il faut surmonter, non seulement l'affinité de ces métaux pour l'oxygène, mais encore l'affinité de la silice pour les oxydes. Nous ajouterons, de plus, que la fusibilité de ces silicates, diminuant leur contact avec le gaz réducteur, puisqu'ils traversent plus rapidement le haut-fourneau, rend leur réduction plus incertaine.

On a donc remarqué depuis longtemps, en Suède, que les minerais silicatés, grillés à basse température, deviennent plus difficiles à fondre et plus faciles à réduire. Ils se comportent alors comme un mélange de silice et d'oxyde magnétique ou de peroxyde de fer.

Un effet analogue se produit dans la liquation par grillage

des scories ferrugineuses du puddlage ou du réchauffage. La réduction de la partie la moins fusible de ces scories devient plus facile, et si on dissout dans un acide un silicate de fer préalablement grillé, on remarque que, loin d'obtenir de la silice gélatineuse, celle-ci se présente en grains analogues au quartz.

Lorsqu'on grille de la scorie de réchauffage, elle devient de plus en plus magnétique, à mesure que le grillage est plus avancé. Si on élève la température, la propriété magnétique disparaît et en même temps il finit par se produire des écailles de silice blanche. Il y a donc eu décomposition du silicate sous l'influence du changement d'état d'oxydation; la silice, qui ne pouvait se combiner qu'au protoxyde, ne peut s'unir ni au peroxyde, ni à l'oxyde magnétique, et reste à l'état libre.

Une semblable transformation demande beaucoup de temps et un excès d'air; il faut 24 heures de grillage à la moufle oxydante pour transformer ainsi de la scorie de réchauffage réduite en poudre fine. La hornblende, qui est un silicate de magnésie de fer et d'alumine, après six heures de grillage, a les trois quarts de son protoxyde de fer transformés en peroxyde.

La silice a une très grande affinité pour l'oxyde de manganèse; cependant, après grillage, la knébellite, qui est un silicate de manganèse et de fer, devient assez facilement réductible par le passage du protoxyde de manganèse à l'état d'oxyde rouge. Il n'en est pas de même de la rhodonite, qui est un silicate de manganèse dépourvu de fer. On peut expliquer cette différence de deux manières: l'oxyde de manganèse est une base plus forte que l'oxyde de fer et, de plus, la décomposition du silicate n'est pas facilitée par l'oxyde de fer; il manque un ébranlement initial.

Le soufre se rencontre dans les minerais à l'état de sulfures métalliques: pyrite de fer, pyrite magnétique, pyrite de cuivre, pyrite arsénicale, blende et galène. On peut aussi le rencontrer à l'état de sulfate. Dans le premier cas, le grillage suffit pour éliminer le soufre; dans le second cas, il faut un lessivage.

La pyrite de fer, soumise à l'action de la chaleur, commence par perdre la moitié de son soufre. S'il n'y a pas accès d'air, ce soufre distille; au contact de l'air, il passe à l'état d'acide sulfureux. Quant au reste du soufre, il se transforme en acide sulfurique, qui se combine à l'oxyde de fer de la pyrite décomposée et donne naissance à du sulfate de protoxyde de fer, tandis que de l'acide sulfureux se dégage. La température s'élevant davantage, le sulfate de fer est décomposé; il ne reste plus que de l'oxyde de fer.

La pyrite magnétique donne peu de soufre à la distillation et se comporte ultérieurement comme la pyrite ordinaire.

La pyrite arsénicale donne d'abord du sulfure d'arsenic dès le rouge sombre; la température s'élevant, il se produit des acides sulfureux et arsénieux, et des sulfates et arsénates de fer, qui finissent par se résoudre en oxyde de fer et en produits volatils sulfureux et arsénieux accompagnés de sous-oxyde d'arsenic. Mais la décomposition n'est jamais bien complète.

La blende donne de l'oxyde de zinc et du sulfate de zinc qu'il est difficile ensuite de décomposer à une température élevée.

La galène se comporte à peu près comme la blende; elle produit de l'oxyde de plomb et du sulfate de plomb encore plus difficile à décomposer que le sulfate de zinc.

La manière dont se comportent ces différents sulfures montre que lorsque les minerais sont en blocs volumineux, le grillage désulfurant doit se faire à une température assez élevée avec accès abondant d'air. S'il y a, à la fois, des sulfures et du carbonate de chaux en présence, il tend à se faire du sulfate de chaux indécomposable. Lorsque les minerais sont plus ou moins menus, le grillage est plus facilement désulfurant. Il est prouvé, d'ailleurs, que le contact de l'oxyde de fer en présence est un mauvais oxydant des sulfures, et qu'il faut surtout compter sur l'action de l'air.

Diverses circonstances influent sur la désulfuration par grillage.

La présence du carbone facilite la décomposition de l'acide sulfurique en produisant de l'acide sulfureux et de l'oxyde de carbone.

La vapeur d'eau agit sur le sulfure de fer, transformant le fer en oxyde magnétique et le soufre en hydrogène sulfuré. Mais, au fond, le résultat est le même, car l'acide sulfureux rencontrant de l'hydrogène sulfuré, il se produit de l'eau et il se dépose du soufre, qui doit ensuite être oxydé.

Une opération qui complète le grillage désulfurant, c'est le

lessivage du minerai grillé. On exerce ainsi une action sur les sulfates de cuivre, de zinc et de chaux, car le sulfate basique de fer est peu ou point soluble; quant au sulfate acide de fer, il cède facilement à l'action de l'eau.

Le grillage étant une opération préparatoire au procédé du haut-fourneau, qui se propose la réduction des minerais de fer, on pourrait croire que le but à atteindre serait d'abaisser par ce traitement l'état d'oxydation des matières grillées. C'est le contraire qui a lieu généralement, et cependant la facilité de réduction augmente en même temps que le degré d'oxydation s'élève. Il est plus facile, en pratique, de réduire du peroxyde de fer que de l'oxyde magnétique, qui est moins oxydé; cela tient à ce que la réduction du peroxyde de fer commence plus près du gueulard, dans un milieu où l'oxyde de carbone n'a pas besoin d'être en aussi grande quantité. Il est vrai que cet oxyde de fer passe d'abord à l'état d'oxyde magnétique et se trouve, en descendant, au niveau où de l'oxyde magnétique chargé au fourneau commencerait à se réduire; l'avantage semble donc douteux; mais là où se manifeste la différence, c'est que l'oxyde magnétique provenant de la première phase de réduction du peroxyde de fer est moins compact, plus poreux, plus perméable aux gaz que l'acide magnétique naturel.

Le grillage de l'hématite ou peroxyde de fer anhydre est peu utile; il peut même devenir nuisible, si la température a été trop élevée et a, par exemple, amené un commencement de vitrification. Il ne faudrait donc employer le grillage, pour cette nature de minerai, que si on était certain de lui communiquer une porosité ou une désulfuration avantageuses. C'est ce qui se passe en Suède, où les hématites sont excessivement compactes et difficiles à réduire en fragments.

Le grillage de l'oxyde magnétique est généralement utile. Si le degré d'oxydation s'élève, par suite d'un excès d'air, la facilité de réduction n'en est pas moins augmentée pour les raisons que nous avons données plus haut. De plus, quand il s'agit de minerais très denses et très durs, on observe les mêmes bons effets que pour les hématites de la Suède.

On sait que sous l'action de l'oxyde de carbone, entre 350° et 450°, il se forme, en présence de l'oxyde de fer, un dépôt de carbone et de l'acide carbonique. Cette réaction, qui se passe à la partie supérieure du fourneau, exerce une influence sur la consommation de combustible nécessaire à la réduction. Tout le carbone ainsi déposé est autant d'économisé sur la charge. Or les expériences de M. Tholander ont prouvé que, lorsqu'on grille un oxyde magnétique, le dépôt qui se forme par la décomposition de l'oxyde de carbone, est d'autant plus abondant qu'une plus grande partie du minerai est passée à l'état de peroxyde par l'action du grillage. Inversement, lorsque du peroxyde de fer perd de l'oxygène par le grillage, la quantité de carbone qui se dépose est diminuée. D'où l'on conclut un nouvel avantage à retirer du grillage des oxydes magnétiques et un risque de plus pour les hématites de devenir moins réductibles par cette opération.

Si l'on trouvait un moyen pratique pour griller les scories de réchauffage sans les fondre, on obtiendrait une augmentation de réductibilité plus grande encore que pour les oxydes magnétiques.

Nous ne suivons pas M. Akerman dans les détails de sa monographie si intéressante du grillage des minerais de fer. Nous dirons seulement que cette opération se fait en tas, en cases ou en fours continus, et généralement le combustible se trouve en contact avec la matière grillée. La présence des cendres est un inconvénient grave, aussi a-t-on cherché à griller au gaz; le four Westman, qui utilise les gaz des hauts-fourneaux, est employé en Suède d'une manière générale, à l'exclusion de tout autre système. On en a donné déjà la description dans plusieurs ouvrages de métallurgie, mais nous pensons qu'il est intéressant d'en faire ici une courte description et d'en donner le dessin avec les modifications les plus récentes.

Le four Westman (pl. XIV) est une grande cuve de 9^m 50 environ de hauteur, avec un diamètre intérieur de 3 mètres à la partie inférieure et de 1^m 50 à 2 mètres seulement au gueulard. Quatre cheminées latérales *n* donnent issue aux produits du grillage et de la combustion et se réunissent en une cheminée unique à une certaine hauteur, pour laisser libre la partie centrale, qui sert au chargement du minerai. Cette opération se fait automatiquement, au moyen d'un plan incliné sur lequel

circule un wagon tiré par un câble passant par une poulie. Ce wagon vient buter contre un heurtoir, qui ouvre la porte du gueulard; le minerai tombe, le gueulard se referme et le wagon vide redescend le plan incliné. Toutes ces manœuvres se font par l'ascension seule du wagon qui est réglée par l'enroulement d'une corde sur une poulie, et celle-ci est mise en mouvement par une prise de force sur l'arbre de la machine soufflante.

Cette cuve tronconique est formée de trois enveloppes : une chemise réfractaire, une chemise en maçonnerie ordinaire et un recouvrement en tôle avec cercles de renfort. A la partie inférieure, tout à fait dans le bas, sont les orifices de déchargement, qui servent en même temps à l'entrée de l'air; de sorte que le minerai est refroidi par l'air, qui s'échauffe et sert ensuite à la combustion; on a donc là un double avantage.

Quant au gaz, il arrive du haut-fourneau et passe dans une ceinture annulaire, qui fait tout le tour du four en reposant sur une banquette en maçonnerie. De là, par une série de tuyères communiquant avec 16 ouvreaux *f*, il pénètre dans le four et se brûle au contact de l'air. Au-dessus de ces ouvreaux s'en trouvent d'autres en plusieurs rangées superposées, qui servent à ménager une introduction d'air supplémentaire, ou à laisser passer des outils dans des cas d'accrochage.

La mise en feu se fait de la manière suivante : on remplit la partie inférieure de bûches entrelacées, de manière à fermer les orifices par lesquels on fait sortir le minerai grillé. On bouche aussi avec des éclats de bois les différents ouvreaux qui se trouvent au-dessus du tuyau annulaire qui amène le gaz, pour que le minerai, en tombant du gueulard, d'une hauteur de 8 à 9 mètres, ne vienne pas projeter des éclats qui écorneraient la maçonnerie intérieure. On ne commence d'ailleurs à mettre du minerai que lorsque le niveau des bûches entrelacées dépasse l'horizon d'arrivée du gaz. On allume le bois à la partie inférieure et on fait pénétrer le gaz.

Lorsqu'il s'agit seulement de remettre en marche un four arrêté, on laisse du minerai grillé à l'intérieur, jusqu'au niveau d'arrivée du gaz; on empile ensuite du bois jusqu'à une certaine hauteur, on y met le feu par en haut, on introduit le gaz et on achève le chargement avec du minerai cru. On grille et on fait l'extraction du minerai au fur et à mesure de la marche de l'opération.

La seule difficulté que présente le maniement de ce genre de four, c'est de prévenir une trop forte élévation de température, qui pourrait scorifier en partie les minerais siliceux. Il faut également se garder contre les explosions de gaz, auxquelles on est toujours exposé dans un chauffage semblable; mais il est juste d'ajouter que l'utilisation des gaz des hauts-fourneaux a notablement aguerri le personnel des usines contre les accidents de ce genre, que la surveillance et la bonne organisation rendent de moins en moins fréquents. Peut-être serait-il prudent d'adapter dans certaines parties du four, notamment aux ouvreaux, qui se présentent en si grand nombre dans la partie inférieure, des clapets de sûreté.

La sortie du minerai se fait avec des crochets et par les huit orifices spéciaux du bas du fourneau. Il semble qu'il y aurait avantage à exhausser le niveau de ces orifices pour amener un déchargement tout-à-fait *self-acting*, comme ce qui a lieu dans les fours de grillage du Cleveland; la pente est assez forte pour permettre au minerai de descendre seul; et l'ouvrier, qui place son wagonnet au-dessous des ouvertures de déchargement, n'a qu'une vanne à ouvrir ou à fermer.

Un four Westman, de la dimension que nous avons indiquée, peut griller 40 tonnes de minerai par 24 heures. Les frais d'une semblable opération sont forcément très minimes, puisqu'il n'y a pas de dépense de combustible; les manœuvres se faisant mécaniquement, la main-d'œuvre ne peut grever beaucoup le prix de la tonne de minerai grillé.

Naturellement, il est nécessaire, pour employer le four Westman, d'avoir un excès de gaz au fourneau, mais on pourrait aussi produire du gaz avec des combustibles inférieurs, si on les obtenait à bon marché; on aurait toujours l'avantage de griller sans introduire les cendres au contact du minerai.

F. GAUTIER.

LES APPAREILS DE LAITERIE PERFECTIONNÉS

(Suite¹)

II

Lorsqu'on veut retirer du lait le beurre qu'il contient, on le laisse reposer pendant quelque temps; les globules butyreux, en vertu de leur légèreté, s'élèvent à la surface et y forment une couche qu'on appelle la crème. Pour obtenir le beurre, il suffit d'imprimer à ces globules agglomérés une agitation prolongée qui les force à s'agglutiner. On affirme que ces globules sont formés d'une matière oléagineuse renfermée dans une enveloppe, et qu'il faut briser cette enveloppe pour permettre à la matière grasse de se solidifier. L'existence de cette enveloppe est contestée par Wagner et quelques chimistes allemands. Du reste la question importe peu, puisqu'elle ne peut entraîner aucune modification dans l'opération pratique du battage.

Le point le plus important, celui qui est l'objet des plus grands progrès et des plus grandes controverses, c'est la montée de la crème.

En France on se sert, en général, dans les laiteries, de vases en terre de forme tronconique. Nous n'avons rien à dire contre le choix de la matière; les vases en terre vernissée sont faciles à nettoyer; on peut les griller sur un feu de charbons et ainsi détruire les derniers germes fermentescibles. Mais la forme de ces vases nous paraît plus critiquable; le lait y occupe une hauteur de 0^m 30 environ; il en résulte que les globules doivent traverser une grande épaisseur de liquide pour arriver à la surface : premier inconvénient. La montée de la crème est moins rapide et, pendant ce retard, le lait sous-jacent s'aigrit et caille;

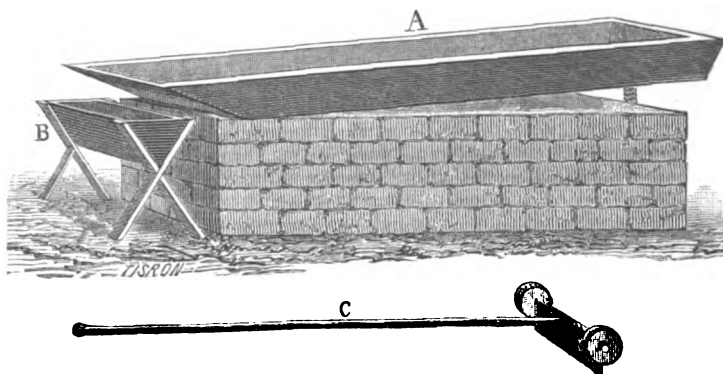


FIG. 5.

de plus, un grand nombre de globules, les plus petits d'entre eux, se trouvent arrêtés dans leur ascension par la nature visqueuse du milieu et ne peuvent parvenir au niveau de la crème; de là un second inconvénient : diminution du rendement en beurre.

Dans les pays du nord, surtout dans le Holstein, on a depuis longtemps adopté l'habitude de mettre le lait dans de petits baquets qui contiennent 4 litres de liquide en nappe d'une épaisseur de 0^m 07. La montée de la crème s'effectue rapidement et pour prévenir encore l'acidification du lait, on place ces baquets au milieu de la glace ou au-dessus d'un courant d'eau froide.

Ce système a donné de très bons résultats; malgré la prévention que nous avons contre les appareils en bois pour les laiteries, nous devons reconnaître que ces baquets sont vernis avec tant de soin et nettoyés si parfaitement qu'ils n'occasionnent aucun inconvénient.

Tel était le système du Holstein sous sa première forme; le principal perfectionnement qu'il a reçu, lui a été apporté par M. Destinon. Son procédé consiste à employer de grands bacs rectangulaires en fonte émaillée (fig. 5), très peu profonds et avec des bords évasés. Les bacs A ont en général 2^m 10 de longueur sur 0^m 60 de largeur et contiennent 70 litres de lait. Ils sont placés sur des socles en briques de 0^m 80 de hauteur.

¹ Voir le n° 6.

Lorsqu'on veut écrémer, on soulève l'extrémité du bac au moyen d'un cric à vis : on se sert d'un petit râteau C formé d'une lame de fer blanc ajustée sur un long manche : cette lame est montée sur un essieu en fer terminé par deux roulettes et mesurant exactement la largeur du bac. On ajuste les deux roulettes sur les côtés du bac et en attirant à soi l'instrument, on entraîne la crème, qui tombe dans une auge triangulaire B placée devant la partie inférieure du bac.

Le système Destinon, ainsi que le système Holstein, exigent beaucoup de place : aussi les laiteries de ces pays présentent-elles une étendue considérable.

Le système Destinon a pris rapidement une grande extension ; à côté de lui d'autres améliorations ont été tentées dont la plus importante est le procédé Güssander. Mais nous ne nous arrêtons pas à décrire ces divers systèmes qui ont bientôt fait place à un nouveau venu, le procédé Swartz. Celui-ci est basé surtout sur la température du crémage.

Il existe en France une opinion très généralement adoptée : c'est que l'élévation de la chaleur favorise la montée de la crème ; de là est née l'habitude de chauffer les laiteries en hiver. Dans les bonnes fermes de Normandie, de Bretagne, on voit dans les laiteries de petits poêles, des calorifères, des thermosiphons, etc.

Il est probable que cette opinion est venue du fait suivant : lorsque le lait passe trop rapidement de sa température naturelle à un froid excessif, la montée de la crème est retardée ; il semble que la force ascensionnelle des globules soit paralysée ; ce phénomène a été maintes fois constaté dans les pays où on emploie le procédé Swartz qui nécessite le refroidissement du lait dans la glace, et on y a remédié au moyen de quelques précautions dans les manipulations du lait, afin de lui éviter un refroidissement trop subit. En France on s'est habitué à chauffer la laiterie, afin d'empêcher ce brusque changement de température, et de là on a conclu que la chaleur favorisait la montée de la crème.

Cette théorie est évidemment fautive : la force ascensionnelle des globules a est égale à la différence de leur densité d et de la densité du reste du liquide D .

$$a = D - d.$$

En chauffant le liquide, la valeur D diminue et tend à devenir égale à celle de d ; a devient insensiblement nul. En refroidissant le lait, la densité D augmente à mesure qu'on approche de 0° ; la

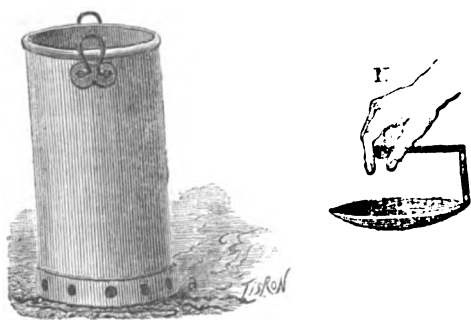


FIG. 6.

force a grandit également. Il en résulte que la force ascensionnelle des globules étant plus grande, la montée de la crème s'effectuera plus rapidement ; elle sera aussi plus complète, puisque chaque globule aura plus d'énergie pour se dégager du milieu visqueux qui l'arrête.

Cette démonstration a été complètement vérifiée par la pratique, et il nous suffira de rappeler les expériences si concluantes faites par M. Eug. Tisserand à son retour de sa mission en Danemark : il en est résulté que l'abaissement de la température favorisait la montée de la crème.

C'est cette vérité qui sert de base au procédé Swartz, qui consiste à placer le lait dans la glace lorsqu'il arrive de la traite. M. Swartz emploie à cet effet des vases cylindriques ou ovales, en fer blanc, qui contiennent 25, 35 ou 50 litres de lait. Ces vases ont 0^m60 de haut (fig. 6) ; cette disposition favorise le refroidissement rapide du lait ; pour cette raison, les vases ovales (fig. 7) sont préférables aux vases cylindriques, puisque l'épais-

seur du lait y est encore moindre. Ces vases sont montés sur un cercle en fer a percé d'ouvertures, qui permettent à l'air de s'échapper lorsqu'on plonge le vase dans l'eau glacée : sans cela l'air formerait un matelas entre le fond du récipient et le mélange réfrigérant. Les vases portent des oreilles en fer qui, à mon avis, sont toujours trop petites, puisqu'elles ne permettent de passer que deux doigts.

Avec ces vases, la montée de la crème s'effectue en 12 heures, au lieu de 36 heures, comme cela a lieu chez nous. Il reste bien dans le lait un peu de crème ; aussi fait-on quelquefois un second écrémage au bout de 24 heures : mais en général on préfère laisser dans le lait écrémé un peu de beurre, afin d'améliorer la qualité du fromage.



FIG. 7.

Pour écrémer, on se sert d'une palette concave en fer blanc N montée sur une tige recourbée. Pour que l'opération s'effectue convenablement, il faut que le garçon de laiterie tienne ce manche à un point qui soit exactement situé sur l'axe de la calotte sphérique formée par la palette. Avec cet ustensile, l'écémage s'opère en quelques minutes.

Nous venons de voir que par le procédé Swartz, la montée de la crème s'effectue en 12 heures au lieu de 36 ; les expériences de M. Tisserand ont démontré que le rendement en crème était plus grand. J'ai répété ces expériences l'année dernière en Danemark, et j'ai obtenu par l'écémage avec le procédé Swartz 2 à 3 % de plus qu'avec le système à la température ordinaire, et 4 à 5 % de plus qu'avec le procédé de chauffage des laiteries.

Signalons aussi un autre avantage très important : avec le procédé Swartz, on écrème au bout de 12 heures ; mais le lait qui est resté pendant ce temps dans la glace n'a subi aucune altération. Ce lait écrémé est doux et très buvable. Aussi est-

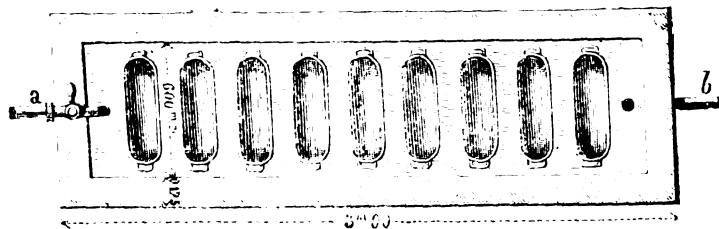


FIG. 8.

il devenu d'un usage général pour l'alimentation ; il constitue même la principale boisson des agriculteurs danois.

Enfin des expériences répétées ont permis de constater que le beurre fait avec la crème prélevée sur le lait glacé et encore doux se conservait beaucoup mieux que nos beurres provenant d'une crème qui a séjourné sur du lait caillé. Ce que nous avons dit précédemment des ferments lactiques rend cette vérité évidente.

Pour refroidir les vases, on les place soit dans des bacs en ciment, soit plutôt dans des auge en bois (fig. 8) de 3 mètres de longueur, sur 0^m60 de largeur ; le bois a 0^m125 d'épaisseur ; un robinet permet d'y amener de l'eau ; le tube b , placé à la base de l'auge, sert à faire écouler l'eau de fusion. Lorsque les vases pleins de lait sont rangés dans l'auge, on les abrite avec des couvercles en fer blanc, et on remplit alors le bac de

glace concassée. Une partie de cette glace fond aussitôt au contact du lait qui possède encore la chaleur animale; on évacue l'eau par le tube *b* et on achève de remplir l'auge. L'écémage s'effectue comme nous avons dit; la crème est placée également dans l'eau glacée lorsqu'on veut fabriquer le *beurre doux*, destiné à l'exportation en Chine, au Japon, à Java, etc.

Quand la glace fait défaut, on refroidit le lait avec de l'eau de source : ce système auxiliaire est même devenu un procédé spécial qu'on appelle *orange-county* ou américain. Le système américain comporte deux divisions : emploi des vases cylindriques d'une grande hauteur; c'est celui qui est usité dans les pays qui ont adopté le système Swartz, où l'on possède déjà ces vases; — emploi de vases larges et peu profonds (*shallow pans*), placés dans un double fond rempli d'eau courante; c'est ce qu'on pourrait appeler système exclusif américain. Il est appelé à rendre de grands services dans les pays où il est difficile de se procurer de la glace.

Lorsqu'on a retiré la crème contenue dans le lait, il ne reste plus qu'à la baratter pour obtenir le beurre.

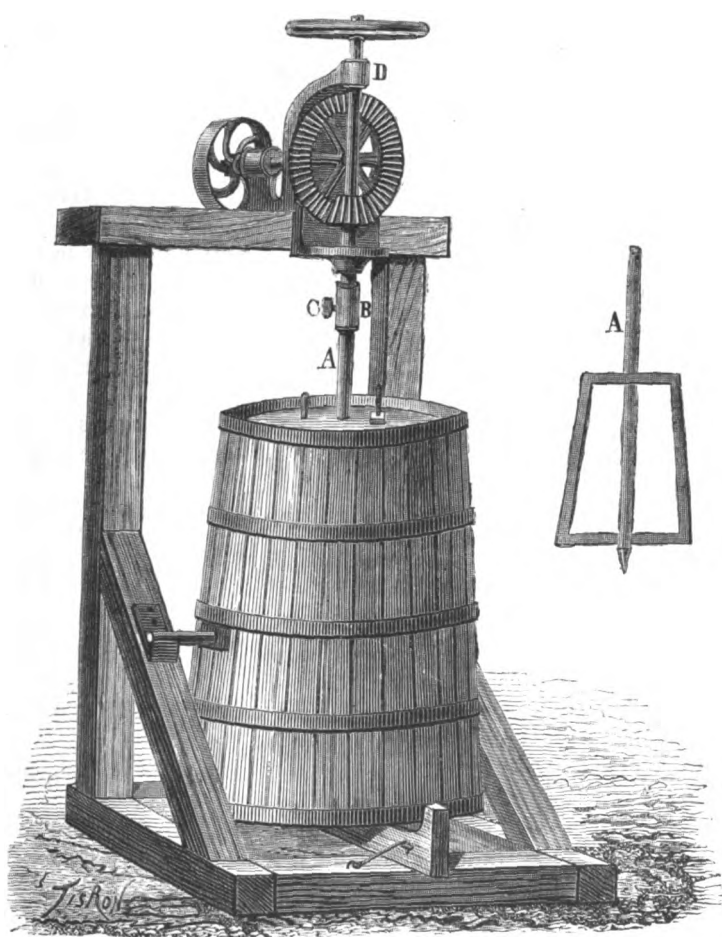


FIG. 9.

La baratte la plus usitée en France est la sérène. C'est un tonneau qui tourne et qui est garni à l'intérieur de planchettes en bois faisant l'office de batteurs. La sérène est une excellente baratte facile à nettoyer et permettant d'effectuer complètement le délaitage du beurre. A côté d'elle, nous devons citer les barattes polyédriques de Chapellier et de Fouju. Dans ces appareils on a substitué des surfaces angulaires aux surfaces courbes de la sérène; la crème est en quelque sorte cahotée et la fabrication est plus rapide. Mais les angles de ces barattes sont difficiles à nettoyer. Citons aussi la baratte calfeutrée de M. Pouriau, construite sur des données très ingénieuses, mais qui a l'inconvénient d'être en fer-blanc.

La baratte dont on se sert en Allemagne nous paraît réunir beaucoup d'avantages : facilité de nettoyage, capacité permettant d'opérer sur de grandes masses, possibilité de se rendre compte continuellement de la température intérieure de l'appareil, enfin commodité parfaite pour retirer le beurre de la baratte, ce qui manque à toutes les barattes françaises.

La baratte allemande ou danoise est construite en bois et cerclée en fer (fig. 9). Le batteur est traversé par deux ailettes de longueur inégale, reliées par des traverses, en forme de trapèze

isocèle. Il existe en outre sur le pourtour intérieur de la baratte quatre contre-batteurs formés par des lames de bois qui viennent effleurer les côtés égaux du trapèze. Le couvercle de la baratte est formé par deux demi-disques de chêne armés d'un anneau et percés chacun d'un trou; dans un de ces trous on place un thermomètre, dans l'autre un obturateur, consistant en une longue cheville de bois sur laquelle on constate l'apparition des premiers grumeaux de beurre. En 25 minutes on obtient avec cet appareil du beurre d'excellente qualité, avec une vitesse de 160 tours

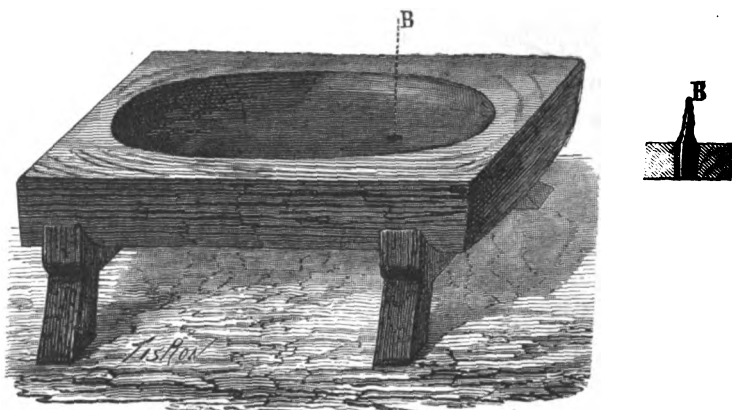


FIG. 10.

par minute : ces chiffres varient suivant l'âge de la crème et la température intérieure de la baratte.

Pour retirer le beurre, on se sert d'un tamis en crin qu'on plonge dans le lait baratté et sur lequel la matière grasse plus légère vient se reposer.

Une fois le beurre, fabriqué, il faut en exprimer le lait qui y est contenu et qui renferme de la caséine et de la lactine, produits très capables de l'altérer; cette opération s'appelle délaitage. En Normandie on pratique le délaitage à l'eau; on verse dans la sérène à plusieurs reprises de l'eau très fraîche et on fait tourner le beurre dans ce liquide. On répète l'opération jusqu'à ce que l'eau de lavage sorte parfaitement pure de la baratte. Dans les autres pays on a l'habitude de pétrir le beurre à la

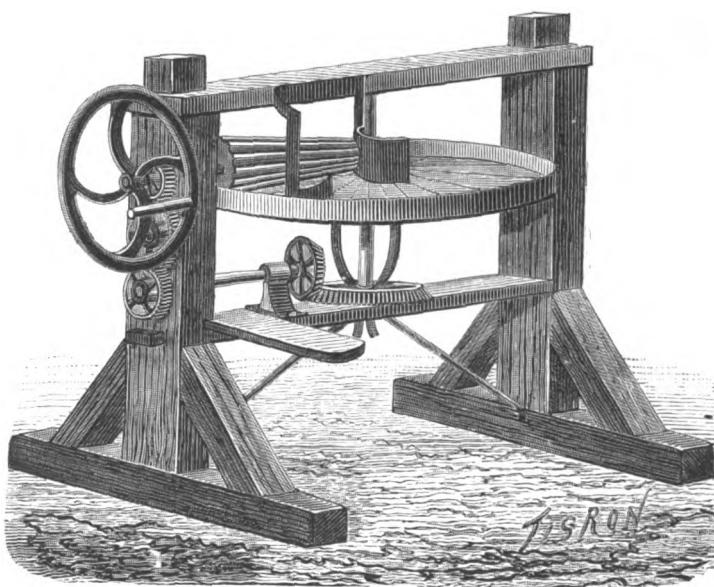


FIG. 11.

main; assurément le délaitage ainsi opéré est très complet, mais il est funeste à l'arôme du produit; on emploie à cet effet des pétrins creusés dans un tronc d'arbre (fig. 10).

En Danemark, pour les beurres de conserve, le délaitage à l'eau est sévèrement proscrié et on n'emploie que du lait maigre pour tous les lavages. Cette question a déjà été étudiée par M. Storck de Copenhague : elle mérite d'attirer l'attention de tous les spécialistes.

Une amélioration incontestable, c'est l'introduction de la machine à malaxer (fig. 11). Elle a été importée d'Amérique en Europe par M. Segelcke, professeur de laiterie à l'École supérieure de Copenhague, et elle s'est rapidement généralisée. Sur le plateau de cette machine on place le beurre en morceaux gros comme

les deux poings : il est entraîné sous le cône broyeur et revient ensuite à son point de départ; en cet endroit, une personne le relève au moyen de deux spatules et le roule en manchon, qui passe de nouveau sous le broyeur, et ainsi de suite pendant 6 ou 7 tours. Le lait maigre qui sort du beurre s'écoule par des rigoles pratiquées dans le plateau et est conduit par deux tuyaux de sortie dans un seau placé sous l'appareil.

Cette machine rend les plus grands services pour le délaitage du beurre; elle est également très avantageuse pour le saler.

Dans les petites exploitations, on emploie un petit malaxeur à main très ingénieux composé d'un rouleau cannelé et d'une table un peu inclinée (fig. 12).

Après le malaxage, le beurre a besoin de se raffermir; on le

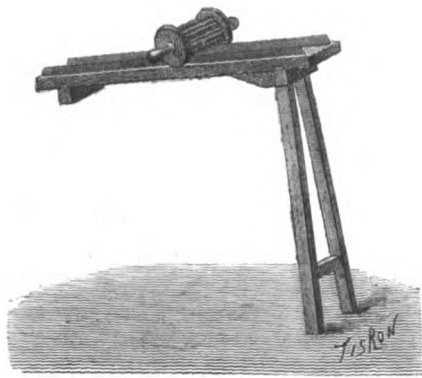


FIG. 12.

laisse reposer 1 ou 2 heures dans un endroit très frais ou même sur la glace. Cette partie de l'opération a encore attiré l'attention des constructeurs, et nous avons vu au concours de Londres, en 1879, des bidons en fer blanc destinés à contenir la glace pour le raffermissement du beurre. Nous devons citer aussi un très bon appareil que nous avons vu chez M. Früs dans le Jutland. Il se compose d'une caisse en bois munie d'un couvercle en zinc formant réservoir. Dans le fond de cette boîte, sont placés deux tasseaux qui supportent des planchettes minces; sur ces planchettes on range les rouleaux de beurre. On place ensuite le couvercle, qui s'ajuste exactement sur la boîte et qui est rempli de glace concassée. Dans ces conditions, le beurre acquiert une grande consistance et se conserve d'une manière remarquable. On le passe ensuite à la machine à malaxer pour le ramollir et le mettre en pots ou en barils. Là il est tassé au moyen d'un pilon de bois, de manière qu'il ne reste aucun vide et que la masse forme un tout bien homogène.

Le beurre ainsi préparé et convenablement salé supporte les plus longues traversées.

E. CHESNEL.

(La fin au prochain numéro.)

JONCTION GÉODÉSIQUE ET ASTRONOMIQUE

DE L'ESPAGNE ET DE L'ALGÉRIE

Le problème de la figure et des dimensions de la terre a de tout temps vivement préoccupé l'esprit humain. Son histoire est celle de toutes les grandes questions scientifiques. A mesure que les méthodes d'observation et de calcul se perfectionnent et se développent, le champ des investigations s'agrandit et la solution du problème se modifie sans cesse et semble s'éloigner.

Les géographes de l'antiquité enseignent que la terre est plate, entourée de toutes parts par l'océan, et recouverte par le ciel, auquel ils donnent la forme d'une demi-sphère transparente sur laquelle se meuvent les astres. Avec Pythagore la terre devient ronde, et bientôt Eratosthènes tente d'en fixer les dimensions en mesurant, par une méthode fort peu précise d'ailleurs, un arc d'un degré entre Syène et Alexandrie.

Au moyen âge la question ne fait pas un pas. En Europe, Aristote est la source de toute science et l'expérience est bannie. Quant aux travaux des astronomes arabes, ils ne nous sont point parvenus.

Avec la renaissance des sciences, le problème est de nouveau posé et les solutions ne se font pas attendre. Un géomètre hol-

landais, Snellius (1617), dote la géodésie d'un puissant moyen de mesure, la triangulation. Bientôt après, l'arc mesuré en 1666 par ordre de l'Académie des sciences, entre Amiens et Malvoisine, par l'abbé Picard, fournit une valeur du degré qu'utilise Newton dans la théorie de la gravitation universelle. D'après Huyghens et Newton, la terre devait avoir la forme d'un ellipsoïde aplati suivant l'axe polaire. Un vif débat s'engagea sur cette conclusion entre les savants anglais et français. C'est pour le terminer que l'Académie des sciences de France fit exécuter en 1734 ces deux mémorables triangulations qui fixèrent la valeur du degré à l'équateur et sous le cercle polaire. Bouguer, La Condamine et Godin, mesurèrent au Pérou un arc de méridien; Maupertuis et Clairaut en mesurèrent un autre en Laponie.

Les résultats de ces expéditions célèbres apportèrent à la théorie de l'illustre géomètre anglais une éclatante confirmation. A partir de cette époque, l'étude de la figure et des dimensions de la terre devint générale. Toutes les nations de l'Europe couvrirent à l'envi leur territoire de réseaux étendus de triangles, qui servirent à la fois à la construction du canevas des cartes et à la détermination du demi-grand axe et de l'aplatissement de l'ellipsoïde terrestre.

La France donna l'exemple. La méridienne mesurée de 1683 à 1714 entre Dunkerque et Perpignan, par Dominique Cassini et Lahire, vérifiée par Cassini de Thury et Lacaille en 1739, avait servi, avec plusieurs chaînes perpendiculaires à la méridienne, mesurées de 1733 à 1740, à l'établissement de la carte connue sous le nom de *carte des Cassini*.

En 1790, sur l'ordre de la Convention nationale, la méridienne de France fut de nouveau mesurée par Delambre et Méchain, entre Dunkerque et Barcelone. Cette opération, exécutée avec une précision jusqu'alors inconnue, par des méthodes nouvelles et avec des instruments nouveaux dus à Borda, fut longtemps regardée comme un modèle à suivre.

Les résultats obtenus, combinés avec ceux de la mesure de Bouguer, La Condamine et Godin au Pérou, servirent de base à la création du système métrique.

En 1806, Biot et Arago, envoyés en Espagne par le bureau des longitudes récemment institué, prolongèrent la méridienne de Delambre à travers la Péninsule jusqu'à Formentera, la plus petite des Baléares.

A mesure que les triangulations se multipliaient et croissaient en précision, l'objet de la géodésie devenait plus étendu. Il ne s'agissait plus seulement de savoir si la terre est aplatie ou allongée suivant son axe polaire; il fallait déterminer exactement la forme de la courbe méridienne. Mais la figure de la terre n'est pas géométrique; elle présente en certaines régions des anomalies, des écarts par rapport à sa forme théorique.

Le problème de la géodésie actuelle consiste à déterminer l'ellipsoïde qui se rapproche le plus de la surface terrestre et les déformations locales de cette surface.

Ce sont les chaînes mesurées le long des méridiens et des parallèles qui fournissent les éléments nécessaires à ces déterminations. On conçoit aisément que plus un arc est étendu, plus il permet une étude intéressante de la courbure de la surface, plus il a d'importance scientifique.

L'arc de Picard avait une amplitude de $1^{\circ} 23'$ environ, celui de Maupertuis et Clairaut, moins de $1^{\circ} 57'$. L'amplitude de l'arc du Pérou est de $3^{\circ} 7'$, la méridienne de Delambre prolongée jusqu'à Formentera par Biot et Arago, embrasse $12^{\circ} 22'$ de méridien. Les Anglais ont mesuré dans l'Inde un arc de $23^{\circ} 49'$; Struve et Tenner en Russie en ont mesuré un de $25^{\circ} 20'$ entre le Danube et la mer glaciale.

Si l'on jette les yeux sur une carte de l'Europe occidentale et que l'on considère les vastes réseaux de triangles qui couvrent l'Angleterre, la France, l'Espagne et l'Algérie, on comprend quel intérêt il y avait pour la science à relier entre elles toutes ces triangulations, de manière à constituer un arc de méridien d'une amplitude voisine de 30° , le tiers de la distance du pôle à l'équateur.

En 1860, le colonel Levret, assisté des capitaines Beaux et Perrier, rattachait par-dessus la Manche, de concert avec les ingénieurs anglais, la chaîne de Delambre au réseau des îles britanniques. L'arc obtenu par cette opération s'étend de Saxaword à Formentera avec une amplitude de $22^{\circ} 10'$.

Restait à franchir la Méditerranée.

A leur retour d'Espagne, Biot et Arago entrevoyaient la possibilité de prolonger, jusqu'aux cimes de l'Atlas algérien, la triangulation de Méchain, qu'ils avaient poussée jusqu'aux Baléares.

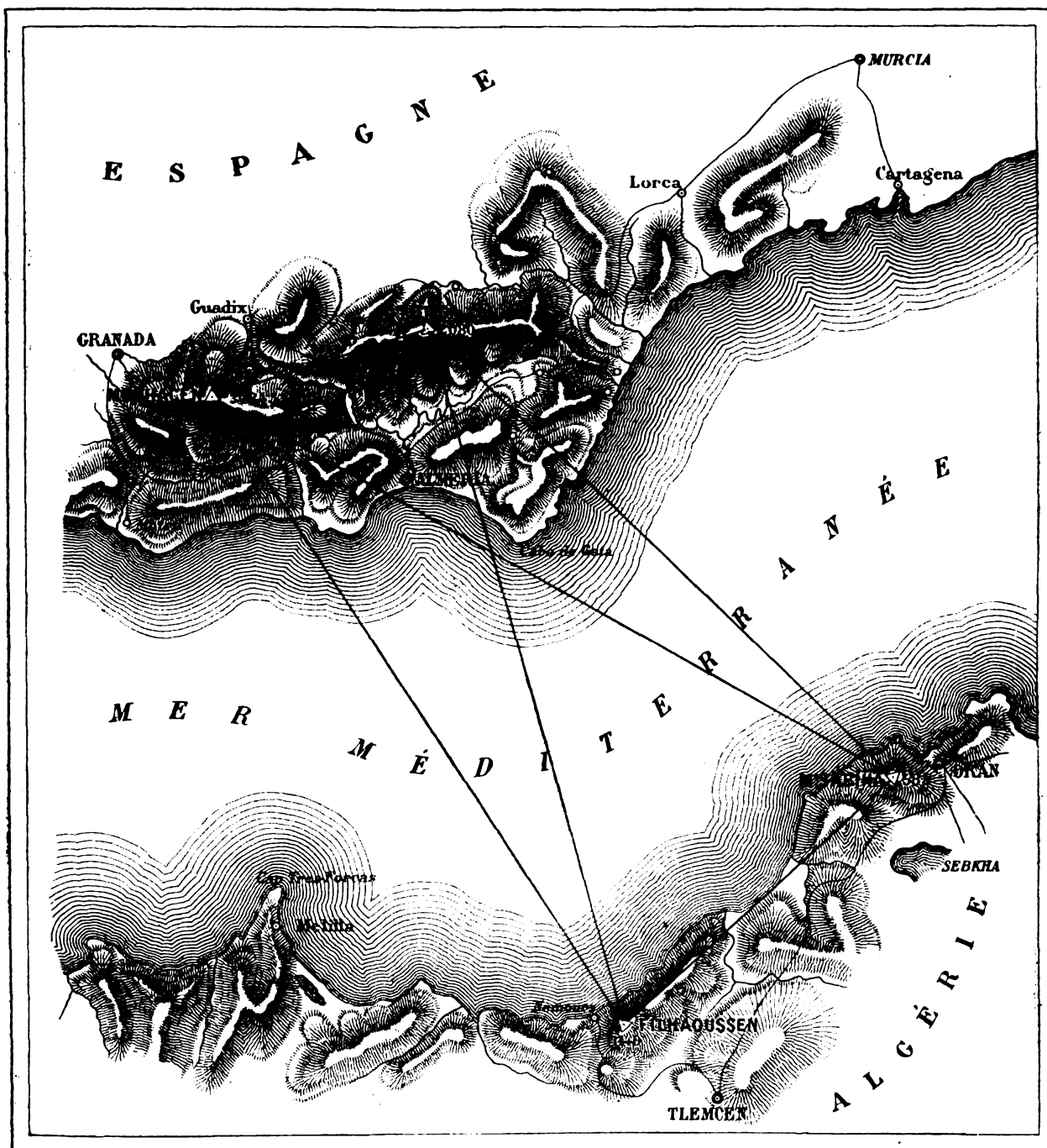
En 1863, le colonel Levret, reprenant l'idée de Biot et Arago, montrait par le calcul que les trajectoires des rayons lumineux issus des pics les plus élevés de la Sierra Nevada en Espagne et aboutissant aux montagnes d'Oran et de Nemours en Algérie, passent, malgré la courbure de la terre, à une hauteur assez grande au-dessus de la Méditerranée, pour que la liaison trigonométrique des deux pays soit possible.

En 1868, le capitaine Perrier, alors occupé aux opérations de la mesure de la partie occidentale de l'arc du parallèle algérien, avait recueilli de la bouche des Arabes l'assurance que la côte d'Espagne était assez fréquemment visible dans la belle saison,

Son projet de jonction arrêté, il en fit l'objet, le 18 novembre 1872, d'un rapport à l'Académie des sciences. Il proposait d'employer comme signaux : le jour, la lumière du soleil, la nuit, la lumière électrique.

Cependant le Dépôt de la guerre français avait, de 1860 à 1869, fait exécuter le long de la côte algérienne les opérations relatives à la mesure d'un arc de parallèle entre les frontières de la Tunisie et celles du Maroc, et avait fait reconnaître une chaîne méridienne entre Alger et Laghouat, à l'entrée du Sahara.

Une nouvelle mesure de la méridienne de France, entreprise en 1870 par ordre du ministre de la guerre, sous les auspices du bureau des longitudes, et confiée au capitaine Perrier, devait donner à l'arc de Delambre et Méchain toute la précision que comportent les méthodes modernes. L'Espagne, de son côté,



Gravé par Erhard, 12, r. Duguay-Trouin. Paris.

au coucher du soleil. Il put constater la réalité de cette assertion, en plusieurs sommets de la triangulation algérienne, au Seba Chioukh, au Tessala, au Nador de Tlemcen, au Filhaoussen, au M'Sabiha. Il recoupa même les points les plus remarquables de la côte espagnole, qui se présentait à lui sous la forme d'une crête sombre dentelée et semblait surgir, comme par enchantement, au-dessus de l'horizon de la mer, à la chute du jour. Les azimuts ainsi mesurés, reportés sur une carte à grande échelle, lui permirent de déterminer deux sommets des Sierras espagnoles, assez éloignés l'un de l'autre pour servir de base aux triangles gigantesques qu'il projetait de jeter par-dessus la mer.

achevait de trianguler son territoire avec une précision remarquable.

En 1878, le moment semblait venu d'entreprendre la liaison des deux continents. Après une entente des gouvernements français et espagnol, l'opération fut décidée. On désigna pour la diriger, en Espagne, M. le général Ibañez, directeur de l'Institut géographique et statistique d'Espagne; en France, le commandant Perrier, chef du service géodésique au Dépôt de la guerre.

D'après les résultats des premières reconnaissances et du calcul, on choisit d'abord les sommets probables des triangles de jonction : en Espagne, le Mulhacen (3 550 mètres), point

culminant de la Sierra Nevada, et le pic de Tetica (2,081 mètres), dans la province de Murcie ; en Algérie, le Filhaoussen (1,137 mètres), entre Tlemcen et Nemours, le sommet le plus élevé des Traras, et le M'Sabiha (584 mètres), dans le massif du Murdjadjo, à l'ouest d'Oran.

Pendant l'été et l'automne de 1878, une reconnaissance exécutée en ces points par les officiers géodésiens des deux pays, permit d'apercevoir, mais très faiblement, d'un bord à l'autre de la Méditerranée, les signaux solaires, et de mesurer provisoirement les angles des triangles formés par les sommets choisis.

Les quatre stations énumérées ci-dessus furent, en conséquence, définitivement désignées pour former le quadrilatère de jonction. Les opérations de la liaison ont été exécutées pendant l'automne de 1879.

Le général Ibañez et le commandant Perrier avaient décidé que les opérations de la mesure des angles se feraient simultanément aux quatre stations. Les deux stations espagnoles étaient réservées aux officiers espagnols, les deux stations algériennes aux officiers français. Les instruments devaient être identiques ; les observations devaient être faites d'après une même méthode arrêtée d'avance.

Cependant le général Ibañez laissa au commandant Perrier le soin de choisir les instruments de mesure et les appareils destinés à produire les signaux et de les faire construire à Paris ; hommage rendu à la science française et à l'habileté des constructeurs français.

Les premiers instruments employés à la mesure des angles, assez semblables à un graphomètre, étaient composés d'une ou deux alidades mobiles sur une portion de cercle divisé. L'invention de la lunette et l'application du réticule aux lunettes permirent de perfectionner considérablement les instruments de mesure. Picard, le premier, se servit, pour la mesure de l'arc entre Amiens et Malvoisine, d'un quart de cercle muni d'une lunette à réticule. En 1790, à l'occasion de la mesure de la méridienne par Delambre et Méchain, Borda, mettant à profit une idée de Tobie Mayer, construisit le cercle répéteur. C'est à cet instrument et à la méthode de répétition, que l'arc français dut la haute précision qui a fait sa valeur scientifique.

On connaît le principe de la méthode de la répétition des angles.

Cette méthode d'observation, rendue célèbre par l'habile emploi qu'en ont fait Delambre et Méchain, devint après eux pour ainsi dire classique, et fut seule employée par les ingénieurs géographes, pour la confection du canevas de la carte de France. Plusieurs nations étrangères adoptèrent aussi le cercle répéteur.

L'Angleterre cependant et l'Allemagne employaient une autre méthode d'observation, celle de la réitération des angles, reprochant au cercle répéteur la complication de son mécanisme, le déplacement relatif des alidades et du cercle pendant les mouvements généraux que nécessite la répétition, déplacement dû à l'usure des centres. En fait, ces reproches étaient fondés, et la méthode de la répétition a été abandonnée même au Dépôt de la guerre, où l'on emploie exclusivement, depuis 1869, la méthode de la réitération.

Le principe de celle-ci est de mesurer les angles simples sur toute l'étendue d'un cercle divisé, en distribuant symétriquement les origines sur le limbe, pour annuler les erreurs systématiques de la division.

L'instrument employé à la mesure des angles du quadrilatère de jonction a été le cercle azimutal réitérateur construit par MM. Brunner frères, à Paris. Cet instrument, très simple et d'une grande stabilité, donne les angles réduits à l'horizon. Son limbe a 0^m42 de diamètre ; la lunette, de 0^m62 de distance focale, grossit environ 30 fois. Elle est munie d'un réticule mobile à l'aide d'une vis micrométrique pour assurer le pointé. L'alidade porte quatre microscopes pour la lecture des divisions du limbe. L'instrument donne directement la seconde centésimale.

La mesure de chaque angle a été réitérée quarante fois, en déplaçant chaque fois l'origine de 2^s 5.

Dans chaque station, en même temps que l'on effectuait la mesure des angles, on éclairait les trois autres sommets du quadrilatère. Les signaux utilisés étaient de deux sortes, signaux solaires le jour, signaux de lumière électrique la nuit.

Pour franchir, à l'aide des signaux solaires, l'énorme distance (270 kilomètres) qui sépare les deux continents, on a fait construire chez M. Breguet des miroirs à faces parallèles de 0^m30 de côté. Pendant la reconnaissance de 1878, on avait pu apercevoir,

mais très faiblement, les signaux produits par des héliotropes dont les miroirs n'avaient que 0^m10 de côté. En 1879, les brumes qui couvrirent pendant l'été et l'automne la Méditerranée empêchèrent totalement de voir les signaux héliotropiques ; sans l'emploi des signaux de nuit, l'opération eût échoué.

Les signaux de nuit ont été produits à l'aide de deux sortes d'appareils que nous désignerons sous le nom de projecteurs et de collimateurs.

Les projecteurs, imaginés par le lieutenant-colonel du génie Mangin, et construits sous sa direction par la maison Bardou de Paris, sont essentiellement constitués par un miroir de forme particulière, dit miroir aplanétique.

C'est une lentille concave-convexe divergente, très mince en son centre, et argentée sur sa face concave. Les rayons issus d'une source lumineuse placée sur l'axe principal du miroir et en un point qu'on peut appeler le foyer, éprouvent en traversant la lentille une réflexion et une double réfraction. Les rayons de courbure des deux surfaces de la lentille sont tellement combinés, que l'effet de la double réfraction est de détruire l'aberration de sphéricité due à la réflexion, de telle façon que les rayons lumineux, à leur sortie du miroir, sont très sensiblement parallèles. Le miroir aplanétique, formé de deux surfaces sphériques, relativement faciles à produire, remplit donc le même objet que les miroirs paraboliques, dont la construction est si difficile, si délicate et si coûteuse.

Les miroirs des appareils employés ont 0^m50 de diamètre et 0^m60 de distance focale. Au foyer du miroir est disposée une lampe électrique à régulateur automatique de Serrin, munie de charbons de 0^m006 de diamètre. Cette lampe était entretenue par le courant d'une machine magnéto-électrique de Gramme.

Les expériences photométriques et le calcul montrent que, à 300 kilomètres de distance, avec une atmosphère de transparence moyenne, l'effet de ces appareils vus dans une bonne lunette, est le même que celui d'une lampe Carcel vue à l'œil nu à 35 mètres de distance. Et de fait, par les temps clairs, les signaux électriques ont été vus facilement à l'œil nu des deux côtés de la Méditerranée, sous la forme d'un disque lumineux homogène, présentant exactement l'apparence d'une étoile de première ou de deuxième grandeur à son coucher ou à son lever.

On a employé, outre ces appareils, des collimateurs optiques formés d'une lentille de 0^m20 de diamètre, au foyer de laquelle était concentrée, à l'aide d'un système optique convergent, la lumière d'une lampe électrique, d'un modèle particulier, dite lampe à main. Dans cette lampe, les charbons de 0^m005 de diamètre, sont inclinés de manière à permettre d'utiliser une plus grande partie de la lumière produite. Des expériences photométriques précises montrent, en effet, que l'arc voltaïque brille avec son éclat maximum suivant une direction inclinée à 30° sur la direction du charbon positif. Les charbons sont maintenus à la distance convenable, à l'aide d'une vis manœuvrée à la main. L'orientation de l'appareil, le réglage et la mise au foyer sont avec le collimateur et la lampe à main plus faciles et plus sûrs qu'avec le projecteur et la lampe Serrin. Les expériences comparatives faites dans le but de déterminer la puissance relative des deux appareils n'ont pas révélé entre eux de différence d'éclat sensible. Comme, à puissance égale, le collimateur est plus léger, moins encombrant, plus facile à manœuvrer, il semble devoir être préféré plus tard, si l'occasion se présente de nouveau d'utiliser la lumière électrique pour la production des signaux de nuit.

Ces sortes de phares, projecteurs ou collimateurs, mobiles autour d'un axe vertical supporté par un trépied à vis calantes, et muni de tous les moyens de réglage et de direction nécessaires, étaient placés dans chaque station, au voisinage du pilier d'observation, sur des piliers spécialement construits pour les supporter. Les machines de Gramme destinées à leur fournir l'électricité, étaient disposées tout auprès dans une baraque spéciale et mises en mouvement par une machine à vapeur de la force de six chevaux.

Les machines de Gramme employées étaient de deux modèles peu différents d'ailleurs. Les unes, construites par la maison Breguet, tournent avec une vitesse de 900 tours à la minute et demandent environ un cheval et quart de force. Les autres, construites par la maison Sautter et Lemonnier, ont une vitesse de 1300 tours et exigent un cheval et demi à un cheval trois quarts.

Les machines à vapeur, choisies spécialement en vue d'un transport plus facile, étaient d'un système particulier, à foyer amovible, démontables, très simples de mécanisme, faciles à conduire et à surveiller, et munies d'un régulateur qui maintenait la vitesse de rotation à peu près constante, malgré d'importantes variations dans la résistance à vaincre. Elles ont été construites dans les ateliers de MM. Weyher et Richmond à Pantin.

On conçoit facilement quelles difficultés il fallut vaincre pour amener sur des sommets abrupts de 3530, 2081, 1137 et 584 mètres, un matériel aussi encombrant et aussi lourd, pour approvisionner d'eau et de charbon les machines à vapeur. Il fallut ouvrir des routes, faire sauter des rochers, aménager des sources, et cela pendant les plus fortes chaleurs de juin et de juillet.

Le temps dont on pouvait disposer pour les opérations de mesure était fort limité. En effet, les chaleurs de juin et de juillet interdisent en Algérie toutes observations, à cause des réfractions anormales que produit l'atmosphère échauffée par un soleil ardent. D'un autre côté, Mulhacen, qui n'est débarrassé des neiges qu'au milieu de juin, est de nouveau envahi par elles vers la fin de septembre. Il fallait donc que la jonction fût effectuée dans le délai assez court d'un mois et demi environ, du mois d'août à la fin de septembre.

Le 20 août 1879, tout était prêt aux quatre stations pour commencer les opérations. Les machines à vapeur et les phares électriques fonctionnaient régulièrement; les observateurs étaient à leur poste: le colonel du génie Barraquer, à Mulhacen, assisté des capitaines Borrès et Cebrian, le commandant d'état-major Lopez, à Tetica, avec le capitaine Piñal; à Filhaoussen, le capitaine d'état-major Bassot et le capitaine du génie Sever; à M'Sabiha, le commandant d'état-major Perrier assisté de MM. les capitaines d'état-major Derrien et Defforges.

Pendant trois semaines, la Méditerranée resta couverte de brumes épaisses, et les observateurs anxieux purent craindre un moment que l'état de l'atmosphère ne fit échouer l'entreprise. Dans les premiers jours de septembre, quelques pluies vinrent diminuer la chaleur et éclaircir l'atmosphère, et le 9 septembre, le commandant Perrier apercevait dans sa lunette la lumière de Tetica. Le lendemain, les quatre stations voyaient réciproquement leurs feux, même à l'œil nu, et les mesures d'angle commençaient. Elles furent poursuivies sans interruption dans le courant du mois de septembre, et le 2 octobre la liaison géodésique des deux continents était accomplie.

Les Espagnols étaient restés à Mulhacen malgré des tempêtes effroyables qui les assaillirent dans les derniers jours de septembre et mirent même la vie des observateurs en danger. Le 24 septembre, la station fut foudroyée, heureusement sans mort d'homme et sans dégâts considérables.

Nous donnons ci-dessous les résultats obtenus par un calcul provisoire des triangles.

TRIANGLES	EXCÈS SPHÉRIQUES	ERREURS DE FERMETURE
Filhaoussen Tetica Mulhacen. . . .	54" 17	+ 0" 26
M'Sabiha Mulhacen Filhaoussen . .	70 74	- 0 71
M'Sabiha Tetica Mulhacen.	43 50	+ 1 92
Filhaoussen M'Sabiha Tetica. . . .	60 08	+ 0 95

La fermeture des triangles est, comme on le voit, des plus satisfaisantes.

LONGUEURS DES CÔTÉS.

M'Sabiha Filhaoussen	105 179 ^m 24
M'Sabiha Tetica.	225 711 97
M'Sabiha Mulhacen.	269 846 61
Filhaoussen Tetica.	257 411 67
Filhaoussen Mulhacen	269 926 31
Mulhacen Tetica.	82 827 "

Le côté Filhaoussen-M'Sabiha a été calculé par deux enchainements différents: une première fois en partant de la base espagnole de Madrilejos, une seconde fois en partant de la base française d'Oran. On a trouvé:

En partant de la base de Madrilejos.	105179 ^m 24
En partant de la base d'Oran. . .	105179 ^m 90
Différence.	0 ^m 66

Ce résultat est des plus remarquables et montre la haute précision des triangulations espagnole et algérienne.

La jonction géodésique de l'Espagne et de l'Algérie étant ainsi heureusement effectuée, les chefs d'opération n'avaient encore rempli que la moitié du programme qu'ils s'étaient tracé d'avance.

En considérant le grand polygone de longitude qui a pour sommet Paris, Madrid, Marseille et Alger, le général Ibañez et le commandant Perrier avaient conçu le projet de le fermer, bien qu'aucun câble électrique ne reliât Madrid et Alger. Ils résolurent d'employer les signaux lumineux pour la transmission de l'heure, et utilisant une idée émise par M. Liais, de rythmer les signaux afin d'en rendre l'observation plus sûre et de donner ainsi à la méthode des signaux de feu toute la précision dont elle manquait jusqu'alors. On sait, en effet, que sur le parallèle moyen et sur le parallèle de Paris, les déterminations de différences de longitude dans lesquelles le transport de l'heure se faisait à l'aide de signaux produits par la déflagration d'une certaine quantité de poudre, ont donné des résultats peu satisfaisants que la science n'a pas pu utiliser.

Pour cette nouvelle opération, les stations de M'Sabiha et de Tetica furent transformées en observatoires astronomiques, munis chacun d'une pendule, d'un cercle méridien et d'un chronographe identiques.

M. Merino, astronome à l'observatoire de Madrid, et M. l'ingénieur Esteban observaient à Tetica; M. le commandant Perrier à M'Sabiha.

Chaque soir, du 18 octobre au 16 novembre, lorsque l'état du ciel le permettait, l'état et la marche de la pendule étaient déterminés aux deux stations par quatre séries d'observations de passage, séparées par trois retournements du cercle méridien. Chaque série comprenait au moins une circumpolaire et une douzaine d'étoiles équatoriales.

Pour le transport de l'heure, on avait fait disposer un appareil spécial. Un collimateur, du système décrit plus haut, portait au foyer de son objectif un obturateur mû par un électro-aimant. La lumière d'une lampe électrique concentrée en ce foyer, était interrompue par l'obturateur chaque fois que celui-ci était attiré. Une petite pendule, munie d'un système interrupteur, lançait régulièrement, toutes les deux secondes, pendant une durée d'une seconde, un courant électrique dans l'électro-aimant. De plus, l'appareil était disposé de telle sorte, que l'obturateur attiré fermait, au moment même où l'éclipse de la lumière se produisait, le courant de la pile locale du chronographe de la station et y enregistrait l'éclipse.

Chacune des deux stations était munie d'un appareil semblable. A l'heure convenue de l'échange des signaux, les deux stations s'éclairaient réciproquement pendant une demi-heure sans interruption. Puis M'Sabiha, par exemple, éteignait son phare, et Tetica fermant le courant de la pile interruptrice, envoyait quarante signaux, qui étaient enregistrés automatiquement sur le chronographe de Tetica et enregistrés à l'aide d'une bonne lunette, comme des passages d'étoiles, par l'observateur de M'Sabiha. Tetica éteignait alors son phare et M'Sabiha rallumant le sien, envoyait à son tour quarante signaux qu'on observait à Tetica et ainsi de suite. Un échange complet comprenait par soirée 640 signaux répartis en 16 séries de quarante signaux.

De là résultait la comparaison des heures locales et la différence de longitude des deux stations.

Cette méthode d'échange de signaux a parfaitement réussi et a donné des résultats comparables à ceux qu'on obtient par l'échange de signaux électriques. L'erreur probable de la différence de longitude ne dépasse pas un ou deux centièmes de seconde de temps.

Il y a cependant deux points à noter:

L'observation des signaux lumineux donne naissance à une équation personnelle analogue à celle de l'observation des passages, et qu'il faut déterminer avec soin. Cette détermination avait été faite longuement à Paris par MM. Perrier et Merino avant la campagne, et fut recommencée ensuite à Madrid. L'équation personnelle est restée très constante. Il est nécessaire de remarquer que la variation due à l'état physiologique de l'observateur dans l'observation des signaux lumineux est notablement plus faible que dans l'observation des passages d'étoiles.

En outre, les expériences ont montré qu'il valait mieux noter

l'éclipse que l'apparition du signal lumineux, ce qu'on peut attribuer à ce que l'observateur est toujours un peu surpris par l'apparition.

« C'est ainsi que (1) la jonction géodésique et astronomique des deux continents d'Europe et d'Afrique a été réalisée. L'Algérie est désormais rattachée à la France comme s'il n'y avait plus de mer Méditerranée, et la science possède un arc de méridien de 28°, le plus grand qui ait été jusqu'ici mesuré sur la terre et projeté astronomiquement sur le ciel.

« Cet arc, venu des îles Shetland pour aboutir au Sahara, traverse des plaines, des chaînes de hautes montagnes, la mer du Nord et la Méditerranée, et fournira aux géomètres un vaste champ d'études et d'investigations nouvelles. En prenant la part qui lui revenait de droit dans ce grand travail, exécuté de concert avec une nation amie, la France a renoué la chaîne interrompue des grandes entreprises géodésiques inaugurées, il y a près de deux siècles, sous les auspices de l'Académie des sciences. »

CAPITAINE D.

LA CONSTRUCTION NAVALE

EN ANGLETERRE

On s'est beaucoup ému, il y a quelque temps, de voir une grande compagnie de navigation, subventionnée par le gouvernement français, porter en Angleterre une commande de quatorze paquebots, dont chacun devait entraîner une dépense moyenne d'un million de francs.

On disait, avec quelque apparence de raison, que confier l'exécution de cette petite flotte aux constructeurs de la Grande-Bretagne, non seulement c'était enlever du travail à nos chantiers nationaux déjà si éprouvés, mais encore, c'était priver nos établissements français du bénéfice très légitime qu'ils devaient retirer d'une commande aussi considérable.

La construction de cet important matériel de transport présentait un trop haut intérêt pour n'être pas l'objet d'une étude spéciale dans les colonnes du *Génie civil*.

Chargé d'une mission en Angleterre et en Écosse, à l'effet de rechercher, sur les chantiers mêmes, les causes auxquelles le Royaume-Uni est redevable de l'incontestable supériorité qu'il possède dans l'art de la construction navale, nous avons pensé qu'avant de décrire en détail les bateaux du service de l'Algérie, avec les planches et les dessins que comporte un travail de cette étendue, il serait bon de résumer, en peu de mots, quelques considérations qui nous semblent démontrer que dans l'état actuel des choses il était matériellement impossible, en présence du cahier des charges de l'adjudication, de confier à nos chantiers indigènes l'exécution d'une aussi grosse commande.

C'était, en effet, seulement à la date du 11 octobre 1879, que le Ministère des Postes et Télégraphes avait mis en adjudication un service complet de paquebots destiné à multiplier et à étendre les relations de la France avec l'Algérie, service dont le premier départ devait s'effectuer le 1^{er} juillet de l'année suivante.

Ce délai, de huit mois environ, était absolument insuffisant pour créer de toutes pièces le matériel naval qu'il était nécessaire d'improviser en vue d'arriver à établir, à travers la mer Méditerranée, un mouvement bi-journalier de bateaux à vapeur; aussi a-t-il fallu une réunion de circonstances toutes particulières pour être prêt en temps opportun.

Il était tout d'abord indispensable de fractionner la commande entre plusieurs établissements, afin de répartir le travail sur plusieurs points déterminés et d'éviter par ce moyen l'élévation du prix de la main-d'œuvre; ce résultat a pu être obtenu par suite du ralentissement momentané qui s'était produit, au cours des deux années précédentes, dans les entreprises de construction navale; ce ralentissement succédait, en effet, à une période de grande prospérité, pendant laquelle l'outillage des chantiers avait reçu un développement considérable, et c'est à cette extension de leurs moyens d'action que les constructeurs anglais doivent d'avoir pu faire face, du jour au lendemain, à une commande qui se présentait avec un tel caractère d'urgence.

On peut ajouter, d'ailleurs, que, dans les principaux centres où s'exerce l'industrie de la construction des navires, il existe en Angle-

terre un nombreux personnel d'ouvriers spéciaux qui permet un recrutement très rapide quand les besoins se produisent.

Il a fallu, en outre, que les constructeurs fussent favorisés par des conditions climatiques exceptionnellement favorables, dans une contrée où il pleut pendant les trois quarts de l'année, pour n'avoir éprouvé aucun temps d'arrêt dans leurs travaux, au cours d'un hiver qui a sévi si rigoureusement dans la plus grande partie de l'Europe.

Il était enfin nécessaire de pouvoir compter sur le concours d'établissements merveilleusement administrés, comme le sont les chantiers de l'Angleterre, pour commander en toute confiance le 3 novembre 1879, et cela sous peine des plus fortes amendes en cas de retard, une flottille qui, livrée le 1^{er} juillet suivant en rade de Marseille, devait être prête à commencer le jour même un service régulier.

Quelques autres considérations d'un ordre purement économique, nous paraissent prouver de plus, que, quand bien même on leur eût accordé un délai plus long, les constructeurs français ne pouvaient nullement prétendre lutter avec leurs voisins de la Grande-Bretagne, tant au point de vue de l'économie dans le travail qu'au point de vue de la célérité.

Nous allons examiner successivement dans quelle situation se trouve le constructeur par suite des conditions toutes propices où le placent la législation anglaise qui le régit et le milieu, si éminemment favorable à ses intérêts, dans lequel il opère; nous verrons ensuite quels résultats très remarquables il acquiert, quels progrès il réalise dans son industrie, grâce à son esprit d'initiative et à son intelligence des affaires, ces qualités maîtresses par lesquelles il obtient l'économie dans l'administration, la ponctualité dans ses engagements et la précision dans le travail.

Le milieu essentiellement industriel dans lequel sont situés les chantiers anglais est une première source de prospérité qu'il est bon de signaler: le constructeur lui doit de trouver à s'approvisionner rapidement des matières premières dont il a besoin dans son industrie, et des ers principalement.

A ce point de vue, les chantiers de la Clyde et de la Tyne, dans lesquels s'est effectuée la construction des paquebots algériens, se trouvent dans des conditions véritablement privilégiées, puisqu'ils sont entourés de forges et de houillères.

Nos forges françaises ne livrent guère les tôles et les fers que plusieurs mois après la commande; en Angleterre, il n'en est pas ainsi; la livraison suit la commande à quelques jours de distance. On conçoit, eu égard à la quantité considérable de métal qui entre dans la coque d'un navire, combien cette grande facilité que trouvent les Anglais à se pourvoir des approvisionnements qui leur sont nécessaires, leur donne d'avantages sur leurs concurrents pour des commandes où la rapidité dans l'exécution du travail constitue une des principales difficultés de l'entreprise.

Il faut encore signaler une autre cause de supériorité, toute au profit des constructeurs anglais, c'est le bon marché des capitaux, qui leur permet, si les affaires l'exigent, d'emprunter, selon l'étendue de leurs besoins, à des conditions très avantageuses, et de développer ainsi, à volonté, leur matériel et leur industrie, à un moment quelconque, en ne payant qu'un intérêt très minime des sommes qu'ils consacrent à leur extension.

Le droit de primogéniture, qui règle encore les successions, aux termes de la législation anglaise, a d'ailleurs pour effet de faire passer entre les mains du premier-né la totalité des capitaux engagés dans l'industrie du père de famille.

Dans de telles conditions, ces capitaux ne se trouvent pas amoindris, car ils ne sont pas fractionnés, comme cela se produit en France. Aussi les moyens dont dispose le constructeur anglais vont-ils grandissant sans cesse par l'accumulation des bénéfices produits qu'aucune succession ne vient jamais morceler.

Pour créer un chantier bien outillé et de quelque importance, il faut avant tout de gros capitaux. Aussi, nous ne voyons guère en France que de puissantes et trop rares sociétés dotées de ressources suffisantes pour se livrer en grand aux entreprises de construction maritime. Par les raisons qui viennent d'être données, il n'en est point ainsi en Angleterre: ce sont des particuliers qui se consacrent à cette industrie, ils en lèguent les traditions à leurs enfants, qui trouvent tous à s'y faire une position; mais chantiers et capitaux restent la propriété de l'ainé, et il résulte de cet état de choses, qu'au lieu d'avoir, comme en France, des administrations qui n'ont qu'un intérêt restreint dans les résultats de l'entreprise, et tout ce système bureaucratique qui entrave le plus souvent l'action du chef, le constructeur anglais dirige lui-même sa maison avec la plus sage économie; il en est à la fois le premier employé et le contre-maître.

L'importance même des établissements anglais et leur situation au sein d'une contrée dans laquelle la construction navale prospère constitue encore, à leur profit, de nouveaux avantages qui ne peuvent être passés sous silence.

En raison du grand nombre de navires en construction sur les chantiers d'une même maison, on ne voit pas chômer les différents corps d'état qui y sont employés; les ouvriers qui n'auraient du

(1) La méridienne de France prolongée jusqu'au Sahara, par M. Perrier, de l'Académie des sciences (séance publique annuelle des cinq Académies, le 25 octobre 1880).

travail que pendant certaines phases de la construction dans des chantiers moins importants, n'ont qu'à se transporter d'un navire sur un autre, ou sinon, d'un chantier dans un autre, pour y trouver immédiatement l'emploi qui leur convient; car, dans la série des navires en construction, il en existe presque toujours un dont le degré d'avancement correspond exactement au genre de service que l'on peut attendre de l'ouvrier inactif.

Les Anglais trouvent ainsi le moyen d'occuper constamment les travailleurs qu'ils emploient, et ils ne sont pas obligés, comme cela a lieu en France, d'entretenir sans profit des ouvriers habiles et expérimentés ou des contre-maitres capables, pour être certains de les avoir sous la main plus tard, quand le besoin viendra s'en présenter.

Chacun sait quelle énorme quantité de métal entre dans la coque d'un paquebot; aussi serait-il intéressant de pouvoir indiquer exactement l'influence qu'exerce sur le prix de revient général d'un navire la valeur des fers employés à sa construction, soit en France, soit en Angleterre. Malheureusement des données bien précises nous manquent pour établir un tel parallèle; nous ne croyons pas toutefois que l'écart existant entre les prix de revient du fer dans les deux pays soit bien considérable, en raison de la situation faite au constructeur français, par les décrets des 15 février 1862 et 9 janvier 1870 sur les admissions temporaires.

Nous ne rechercherons pas davantage quelle est l'importance de l'économie que les Anglais peuvent réaliser sur les charbons qu'ils emploient, charbons qui leur coûtent à peu près la moitié de ce qu'ils reviennent aux constructeurs français. Comparons de suite entre eux quelques autres éléments du prix de revient: les salaires et l'outillage.

Comme en France, le travail se fait généralement à la tâche: c'est ainsi que sont rémunérés les forgerons, monteurs, riveurs, calfats, charpentiers, peintres, chaudronniers et souvent même les menuisiers et les modeleurs; seuls, les mécaniciens et les manœuvres sont payés à la journée.

Nous comprenons combien il est difficile d'établir des comparaisons entre la valeur des salaires qui sont payés aux ouvriers employés en Angleterre ou en France par les entreprises de construction navale; aussi n'avons-nous qu'avec toute la réserve que comporte une appréciation aussi délicate les chiffres que nous mettons sous les yeux de nos lecteurs.

D'après ces chiffres, on peut estimer que les salaires moyens des différents corps d'état seraient les suivants:

Corps d'état:	Salaires moyens	
	en Angleterre	en France
Monteurs.	Fr. 6.10	5.50
Riveurs	5.625	4.75
Calfats.	5.625	7 »
Charpentiers.	6.10	5.50
Menuisiers.	6.25	5.50
Forgerons	6.05	5.75
Peintres.	6.50	5.50
Manœuvres.	3.55	3.50
Mécaniciens.	5.65	5.50
Chaudronniers.	6.25	6 »

Ces salaires, plutôt favorables aux constructeurs français, sont trop voisins les uns des autres pour que l'écart qu'ils présentent puisse exercer une influence appréciable sur le prix de revient général; on doit donc reconnaître que les frais de main-d'œuvre sont à peu près les mêmes des deux côtés de la Manche, et c'est principalement dans une meilleure organisation du travail, dans le concours d'un personnel ouvrier plus laborieux et dans la coopération de contre-maitres plus capables et plus consciencieux qu'il faut rechercher les causes de la supériorité de l'Angleterre.

L'ouvrier anglais, mieux nourri, toujours entraîné et plus spécialiste, est généralement rangé et économe; de plus, il est laborieux par tempérament.

Pendant l'exécution de la commande dont nous avons parlé, commande qui présentait un si haut caractère d'urgence, nous avons été vivement frappé de l'animation et du mouvement qui régnaient pendant l'armement sur tous les points du navire. Il fallait que les constructeurs fussent prêts en temps opportun; aussi chacun d'eux luttait-il de vitesse avec ses concurrents, et on pouvait voir à bord toute une fourmilière humaine de cinq à six cents ouvriers, déployant une activité sans pareille.

Bien souvent, en effet, le constructeur anglais n'est pas seulement un architecte naval consommé et un ingénieur mécanicien, il est encore ébéniste, tapissier, serrurier, agréeur, décorateur, etc.; dans son chantier trouvent place toutes ces industries si diverses, et il fait ainsi masse de bénéfices qui le plus souvent sont réalisés chez nous individuellement par chacune d'elles.

Il n'en est cependant pas toujours ainsi, et auprès des chantiers sont établis un nombre considérable d'entrepreneurs spéciaux tra-

vaillant concurremment au dehors pour les divers constructeurs.

Les appareils tels que treuils à vapeur, cabestans à vapeur, appareils à gouverner, voilure, grément, pouliage, etc., tapisserie, ébénisterie, décoration, peinture, etc., peuvent être fournis très rapidement par ces maisons indépendantes du chantier, qui trouve alors dans leurs concours une nouvelle source de célérité et d'économie.

Peu de jours avant d'appareiller pour les essais, on voit tous ces différents corps d'état prendre possession du navire; ces nombreux ouvriers, employés aux occupations les plus diverses, travaillent tous ensemble sans se déranger les uns les autres, et on n'entend qu'un bruit, celui de leurs outils. Il en résulte que le navire anglais présente, à la dernière heure, un aspect tout particulier, dû au caractère et au tempérament de l'ouvrier que rien ne trouble dans son travail et qui accomplit toujours sa tâche dans le silence le plus complet: un étranger passe-t-il près de lui, loin de se retourner, de l'observer, loin d'échanger avec son voisin quelque quolibet, quelque saillie, comme l'esprit un peu gouailleur du Français en inspire si souvent, l'ouvrier anglais se renferme dans son mutisme ordinaire, il reste indifférent à tout ce qui l'entoure, à tout ce qui n'est pas son gagne-pain.

Ces considérations tendraient à faire penser que la production nominale de l'ouvrier anglais doit être supérieure à celle de l'ouvrier français, ce qui pourrait être attribué au tempérament propre du premier, sur lequel influe le climat rigoureux et nébuleux de la Grande-Bretagne.

Quelques chiffres peuvent être invoqués à l'appui de cette opinion:

Une équipe de riveurs anglais pose couramment à la main et à terre 20 rivets d'un pouce à l'heure; en France, dans les mêmes conditions, une équipe n'arrive pas à poser horizontalement plus de 15 à 16 rivets à la main, d'où une somme de travail de 20 % effectuée en plus par l'ouvrier anglais.

Bien que le nombre de trous que peut percer une poinçonneuse à came, conduite par deux hommes, varie avec le poids des pièces à forer, les moyennes qui résultent d'expériences faites sur des tôles d'un pouce d'épaisseur sont les suivantes: les ouvriers anglais perçaient, dans les conditions sus-énoncées, 25 à 26 trous d'un pouce par minute, tandis qu'en France les perceurs ne poinçonnaient guère plus de 19 à 20 trous dans le même temps; ces résultats dénotent encore un gain de 20 % au profit du constructeur anglais.

Toutefois, si les chiffres qui viennent d'être donnés tendent à démontrer que la production nominale est moins forte en France qu'en Angleterre, ce n'est encore qu'avec la plus grande réserve que nous les produisons, car on conçoit sans peine combien il est difficile d'établir un parallèle entre des opérations qui ne peuvent être exécutées dans des conditions absolument identiques.

Après avoir comparé entre eux les prix de la main-d'œuvre et avoir étudié les circonstances qui peuvent influencer sur la production nominale de l'ouvrier anglais, voyons comment se trouvent organisés les chantiers de la Grande-Bretagne, au triple point de vue de leur administration, de la répartition du travail et enfin des progrès qu'ils ont réalisés dans la construction maritime.

Nous avons déjà dit avec quelle économie les chantiers étaient gérés de l'autre côté de la Manche; on est étonné, quand on parcourt les bureaux de ces vastes établissements, qui occupent de 2000 à 8000 ouvriers, de voir conduire de si lourdes affaires avec un personnel presque insignifiant: à la comptabilité, aux écritures, trois ou quatre employés; dans les bureaux d'études, des coques ou des machines, une dizaine tout au plus; cela tient à ce que tout le travail de comptabilité propre à chaque genre d'opération se fait dans le chantier, dans l'atelier, dans le magasin, au point, en un mot, où il peut être effectué le plus utilement et le plus sûrement. Cette organisation, qui permet de réduire l'administration centrale à sa plus simple expression, est une cause de grosses économies qui apparaissent dans les résultats: d'après les chiffres qui nous ont été communiqués, le montant des frais d'administration, en y comprenant à la fois le personnel, le loyer, les impôts divers, les assurances et les frais de procès, ne représente en effet, que les 5 à 6 % du prix de revient total, tandis que ce même rapport peut être évalué, en France, de 15 à 20 % de l'ensemble.

Si le constructeur anglais a moins de frais généraux que le constructeur français, cela tient surtout à ce que le premier produit beaucoup; il se contente d'ailleurs, généralement, d'un assez faible bénéfice, et ne renonce à une commande qu'autant qu'il est certain d'y perdre de l'argent.

Nous avons eu l'occasion de parler des bureaux d'études: rien ne nous a plus frappé que la manière de faire des Anglais. Voulant appuyer notre travail de dessins, nous cherchions dans les bureaux quelques plans d'ensemble, il n'y en avait pas; les Anglais n'en font presque jamais: ils se contentent de tracer les grandes lignes de leur projet, les axes des pièces principales ou des appareils qui y figurent, puis ils passent tout de suite aux détails dont ils font des plans spéciaux. Par cette méthode, ils gagnent un temps précieux.

« Time is money. »

Quant aux détails, ils sont dessinés avec une grande sobriété; on laisse à l'ouvrier anglais, et principalement au contre-maitre qui le dirige, une initiative très grande qui donne les plus féconds résultats.

Dans la méthode usitée en France, il faut que l'ingénieur prévoie tout et qu'il fasse représenter jusqu'aux moindres détails par le dessin; n'est-il pas plus simple et plus avantageux, ayant fixé les grandes bases du travail, ayant représenté les différentes lignes et donné les dimensions de la pièce à établir, de laisser l'ouvrier ou le contre-maitre exécuter le travail ou la pièce en question dans les conditions où ils savent pouvoir produire le plus vite et le plus économiquement?

Tel est, en effet, l'intérêt de l'ouvrier, qui est payé à la tâche, comme aussi celui du patron lui-même.

Il faut cependant dire que si les Anglais font, pour l'exécution de leurs machines, moins de dessins de détail, cela provient encore et surtout de ce qu'ils reproduisent presque toujours le même type.

Souvent les plans d'ensemble des machines sont tracés à la craie sur des planchers, en grandeur d'exécution, comme cela se pratique pour les coques de navires.

Mais c'est dans l'exécution du travail matériel proprement dit, que l'ingénieur s'efforce, avant tout, de subvenir à la faiblesse de l'homme par la substitution de la machine au travail manuel dans le plus grand nombre d'opérations possible.

Sur les chantiers, le montage des tôles et des membrures s'effectue presque partout avec de petites grues légères, mues à la main et portées sur les échafaudages qui soutiennent le navire en construction, innovation qui nous a paru excellente.

Dans plusieurs chantiers, les cales qui reçoivent les navires, sans être couvertes, sont longées par de hauts massifs de maçonnerie sur lesquels sont établis un ou plusieurs chariots roulants, mûs à la vapeur, et destinés également à faciliter le montage des différentes parties de la coque.

Certains constructeurs se servent aujourd'hui avec succès, pour le rivetage à bord, de riveuses hydrauliques dont l'emploi se généralise chaque jour; ces engins permettent de réaliser des économies importantes sur le rivetage à la main, car ils travaillent mieux et plus vite.

On peut également voir dans un grand nombre d'établissements des cales de radoub munies de puissantes machines hydrauliques destinées à mettre les navires à l'eau et à les en retirer, et cela, dans l'espace de quelques instants; ces appareils sont très précieux quand on a à faire quelque réparation à la carène d'un navire ou dans le cas où l'on se propose de le rallonger; il n'en existe que de bien rares exemples en France, l'insuffisance des travaux ne permettant pas aux constructeurs d'en faire les frais; il n'en est pas de même en Angleterre, où la grande concurrence et la nécessité d'exécuter rapidement les travaux obligent les constructeurs à être toujours parfaitement outillés.

En résumé, on peut conclure des observations qui précèdent, que la supériorité de l'Angleterre dans l'art de la construction des navires réside principalement dans une administration plus simple et plus économe, dans une répartition et dans une organisation du travail plus raisonnées, secondées par un outillage plus puissant et plus complet, enfin, dans le bon marché de la matière première et dans le concours d'un personnel ouvrier plus actif et plus capable.

Il ne faudrait pas, cependant, se montrer trop sévère pour la construction navale française: nous possédons en France de grands établissements dont les vastes chantiers, par les moyens dont ils disposent, peuvent certainement rivaliser avec les premiers constructeurs de l'Angleterre. Mais ce qui empêche nos établissements indigènes de s'élever au degré de prospérité qu'ont pu atteindre ceux de la Grande-Bretagne, c'est principalement l'insuffisance du travail, ou, tout au moins, son intermittence, qui fait peser sur les constructeurs les frais permanents d'un état-major insuffisamment occupé, et qui, dans les temps prospères, les empêche d'accepter des commandes importantes, parce qu'ils manquent d'ouvriers; c'est, enfin et surtout la mauvaise situation de notre marine marchande, dont les commandes trop rares ne viennent plus rémunérer nos constructeurs et leur permettent de développer leur outillage en raison des progrès accomplis par leurs concurrents.

Dans ces conditions, il faut reconnaître que la construction navale ne lutte pas, en France, à armes égales avec les chantiers du Royaume-Uni, et les encouragements, que cette industrie réclame, seraient pour elle un précieux secours qui ne manquerait pas de contribuer dans une large mesure au développement et à la prospérité de nos chantiers nationaux, si éprouvés depuis quelques années.

HENRY COURIOT,
Ingénieur des Arts et Manufactures.

EMPLOI DE L'ACIDE SULFURIQUE NITREUX

A LA DÉSINFECTION DES GAZ

Les Parisiens ont tellement souffert pendant l'automne dernier des odeurs infectes qui s'abattaient sur la ville qu'ils ont failli imposer une solution déplorable de la difficile question des vidanges.

Voulant imiter ce qui est possible à Londres à cause de la proximité de la mer, on a résolu de jeter aux égouts toutes les immondices des maisons directement reliées aux égouts de la rue; il est clair que cette solution, qui entraîne la suppression des fosses d'aisance, exige un lavage rigoureux des égouts et par suite l'augmentation considérable des eaux qui les traversent.

Or, sans compter l'énorme dépense nécessaire pour doubler l'approvisionnement d'eau de Paris, que faire de ce fleuve infect, dont on va sans mesure augmenter le débit? On est déjà fort embarrassé des quantités actuelles, comment réussira-t-on à se débarrasser d'une masse encore plus considérable?

En outre, pour se résoudre à perdre tous les composés ammoniacaux qui existent dans les vidanges et dont on a commencé à tirer bon parti, il faut qu'on soit bien convaincu qu'il n'existe aucun moyen de rendre salubres la vidange et son traitement. En est-il réellement ainsi? Est-il démontré qu'on ne saurait trouver aucun moyen de rendre tolérables ces opérations si mal conduites jusqu'à présent? Si tous les efforts n'ont pas été faits, s'il reste encore quelque espérance d'améliorer les procédés actuels, on serait impardonnable de se priver de la masse d'azote combiné qui existe dans les vidanges. Il faut bien se rappeler, en effet, que, si l'agriculture trouve d'abondants gisements de phosphates et de sels de potasse où elle peut puiser à volonté, il n'existe d'autre gisement d'azote combiné que le nitrate de soude du Pérou et le guano, qui ne tarderont pas à s'épuiser. Or la chimie est impuissante jusqu'à présent à engager l'azote en combinaison; il y a donc un intérêt de premier ordre à conserver et à utiliser le plus complètement possible celui qui existe dans les vidanges.

Paris, avec ses deux millions d'habitants, consomme la dix-huitième partie des matières alimentaires produites ou importées dans notre pays; les autres grandes villes, comme Lyon, Marseille, Toulouse, etc., renferment peut-être ensemble encore deux millions d'habitants; ce serait donc au moins le dixième des matières alimentaires qui serait consommé dans des conditions telles que l'agriculture ne pourrait tirer aucun parti des résidus de cette consommation; il y a là un danger évident pour la prospérité nationale, et on ne saurait se décider à le braver que devant une nécessité absolue.

Examinons donc si on ne saurait améliorer les procédés actuels. L'infection dont se plaignent à juste titre les Parisiens, provient des fosses d'aisance des maisons, des égouts, des opérations de la vidange et du traitement des vidanges dans les usines où l'on fabrique le sulfate d'ammoniaque.

Il est clair que les égouts ne sont infects que lorsqu'on y fait couler les matières des vidanges. Si les règlements qui interdisent d'y jeter les liquides des fosses sont insuffisants, et il semble qu'ils le soient en effet, on peut et on doit les modifier, et punir les contraventions d'amendes tellement lourdes que personne n'osera plus s'y exposer; il n'y a rien là qui ne puisse être exécuté facilement et rapidement.

L'opération de la vidange elle-même peut être rendue beaucoup moins désagréable qu'elle ne l'est aujourd'hui; nous avons vu souvent fonctionner des appareils dans lesquels sont brûlés les gaz s'échappant des fosses, et l'odeur abominable qui accompagne ordinairement cette opération avait presque entièrement disparu.

Il ne reste donc que deux causes réelles d'infection: les gaz qui s'échappent journellement des fosses par les tuyaux d'aérage, et ceux qui proviennent des usines à sulfate d'ammoniaque; or c'est précisément la destruction de ces gaz odorants qui devient facile aujourd'hui grâce à la si intéressante découverte de MM. Bapst et Ch. Girard.

Ces deux chimistes distingués ont reconnu récemment que l'acide sulfurique nitreux brûlait l'hydrogène sulfuré en donnant un abondant dépôt de soufre; les sulfures organiques très odorants sont également détruits; ils ont dès lors pensé qu'on pourrait utilement employer l'acide sulfurique nitreux à détruire les gaz qui s'échappent soit de la dessiccation des matières des vidanges, soit de la fabrication du sulfate d'ammoniaque, soit enfin des fosses d'aisance, et l'expérience a complètement confirmé cette prévision.

Un appareil installé dans des latrines de l'hôpital de la Pitié, tellement infectes qu'on avait dû cesser de les employer, les a rendues complètement inodores.

L'appareil consiste essentiellement en un récipient garni de coke, sur lequel on fait couler de l'acide sulfurique nitreux; on détermine l'appel de l'air des fosses au travers de l'appareil par un bec de gaz placé dans le coude d'un tuyau fixé au-dessus du récipient; les gaz

odorants se brûlent complètement en passant au travers de l'acide sulfurique nitreux; pour que la combustion se fasse bien, il convient que les gaz ne soient pas tout-à-fait secs, car la présence d'une petite quantité d'eau est nécessaire pour décomposer peu à peu l'acide sulfurique nitreux et séparer l'un de l'autre les deux éléments qu'il renferme; l'acide nitreux agit alors sur les gaz combustibles et les brûle partiellement, tandis que l'acide sulfurique dissout les produits provenant de leur oxydation.

Cette condition d'humidité se trouve remplie par les gaz s'échappant des fosses d'aisance, quant à ceux qui proviennent du traitement des vidanges par la distillation et qui ont traversé l'acide sulfurique en y abandonnant leur ammoniac, ils seraient sans doute à une température trop élevée pour être mis directement en contact avec l'acide sulfurique nitreux; il conviendrait de les refroidir avant de leur faire traverser la colonne désinfectante; il n'y a là encore aucune difficulté qui ne puisse être facilement surmontée.

Les dépenses occasionnées par le traitement seront sans doute des plus minimes: en effet, l'acide sulfurique nitreux se produit journellement dans les colonnes à coke placées à l'issue des chambres de plomb; en outre, la fabrication du coton-poudre et celle de la nitrobenzine laissent d'abondants résidus d'acide sulfurique nitreux, sans emploi jusqu'à présent, et qui peuvent être utilisés à la désinfection avec d'autant plus d'avantage que, si cette combustion des sulfures organiques amène la destruction de l'acide nitreux, elle laisse intact l'acide sulfurique qui peut dès lors, après avoir fonctionné dans les colonnes désinfectantes, rentrer dans la fabrication du sulfate d'ammoniaque ou des superphosphates.

L'emploi du procédé Girard et Bapst paraît si aisé, et les avantages qu'on en pourrait tirer sont si grands qu'il mérite de fixer l'attention des chimistes, des agronomes et des administrateurs.

P. P. DEHÉRAIN.

L'ENLÈVEMENT DES NEIGES A PARIS

L'état déplorable où sont demeurées les rues de Paris pendant plusieurs semaines pendant le mémorable hiver de 1879-1880 devait être l'objet d'une expérience profitable. En effet, dès qu'on la laisse séjourner, la neige, en durcissant, devient un ennemi dont on ne peut se débarrasser, et il est difficile d'en mesurer les effets ruineux pour nos villes. On s'en souvient, la stabilité des édifices est menacée, la circulation des rues impossible, la vie sociale paralysée dans ses manifestations. De plus, le service de la voirie devenu irrégulier, laisse les résidus de la vie ménagère mêlés à la neige qui les protège de la putréfaction jusqu'au moment du dégel où ils entrent en fermentation et deviennent une cause sérieuse d'insalubrité.

La municipalité avait pris ses mesures dès le début de l'hiver.

L'entreprise de l'enlèvement des neiges a été adjugée par soumissions sous plis cachetés. Tous les entrepreneurs, en possession d'un capital suffisant — matériel et chevaux — avaient été admis à concourir.

On sait que les 20 arrondissements de Paris forment deux divisions comprenant: la première, trois sections; la seconde, cinq. — La première division, composée des dix premiers arrondissements, a formé 16 lots, objet de 16 adjudications distinctes; tandis que dix lots seulement correspondent à la deuxième division. D'où 26 lots.

Les cahiers des charges, acceptés par les entrepreneurs, stipulaient la mise en mouvement de leur personnel et de leur matériel, dès qu'il serait tombé 1 centimètre de neige et fixaient le nombre de tombereaux à mettre à la disposition du service. Il faut noter, comme une bonne précaution, que le chiffre en avait été proportionné bien plus à l'importance de la circulation qu'à la surface à débayer.

Chaque adjudicataire avait reçu depuis longtemps des ordres de service le fixant sur les lieux de rendez-vous où les agents de l'administration devaient, en cas de neige, rencontrer son personnel et son matériel.

Les voies ont été classées par catégories, suivant l'urgence de leur circulation. Le travail d'enlèvement s'attaque d'abord à la première, puis à la deuxième, enfin à la troisième catégorie, si dans l'intervalle le dégel n'a pas fait son œuvre.

La manœuvre commence par la balayeuse chasse-neige. Cet engin ne diffère des balayeuses ordinaires que par des peignes métalliques en plaques d'acier de 0^m05 de largeur fixés en spirale dans le balai cylindrique, afin d'affermir son action sur la neige. Chaque balayeuse est attelée de trois chevaux. Son action est effective sur une épaisseur

de 0^m05 de neige. Simultanément les ouvriers ramassent en tas isolés les cordons formés par le passage de la balayeuse. Après quoi jet dans les tombereaux. La décharge se fait à la Seine ou dans les égouts.

Le nombre des tombereaux enlevés est contrôlé par les agents de l'administration, qui délivrent un bon par chargement.

Telle est l'organisation dans son ensemble.

Ce n'est pas tout. Indépendamment de cette organisation, intéressant l'activité de l'industrie privée appliquée à la mise en état de nos voies de communication urbaine, l'administration occupe un personnel permanent à divers travaux complémentaires: c'est par lui qu'elle fait manœuvrer le traineau chasse-neige, dont l'économie est facile à rappeler en peu de mots. Un châssis triangulaire formé de madriers solidement attachés par des ferrures. La hauteur du triangle est environ de 3^m50 et la base de 3^m00. Les côtés sont armés, au sommet d'un attirail en fer, présentant à l'avant un éperon en plaques de tôle. Des longrines en madriers juxtaposés parallèlement aux deux côtés isocèles et fortement boulonnés enserrant deux lignes de balais d'osier.

Cet engin est employé sur les grandes artères, principalement au dégagement des lignes de tramways. On sait que la Compagnie générale des Omnibus a mis des chevaux à la disposition du service municipal. Les chasse-neige, attelés de six chevaux, se meuvent par équipes de trois chariots à la file. — Le premier s'avance dans la direction de l'angle du sommet pour pénétrer dans la neige et ouvrir une voie de 3^m00; le second, attelé sur un des côtés isocèles, élargit de 1^m50 la voie déjà formée; enfin le troisième, attelé du côté opposé, porte à 6^m00 la largeur de la voie.

L'organisation de ces trains était à signaler. On peut évaluer à 3 kilomètres le développement de voie dégagée à l'heure.

Il faut rappeler pour mémoire la tentative de l'année dernière en vue de fondre la neige par la vapeur d'eau. Il ne semble pas que les applications en aient été poursuivies cet hiver.

Outre les engins employés et les travaux visant la circulation continue de nos rues, il y a une innovation intéressante sur des points isolés et spéciaux: je veux parler de l'emploi du sel marin. On sait en effet que l'eau saturée de sel, soit 73 kil. d'eau + 27 kil. de chlorure de sodium, ne gèle qu'à - 10°. On répand donc du sel marin sur la neige; la désagrégation est facilitée par l'action des piétons, et un balayage énergique enlève la neige fondue. Cette solution a été appliquée aux rails de tramways et aux trottoirs d'un grand nombre de rues.

On ne saurait nier qu'il n'y ait eu des efforts très réels faits par l'administration municipale pour éviter les désastres de l'an dernier, mais il faut reconnaître qu'il y a encore beaucoup à faire. Ainsi, mardi 18 janvier, les rues, transformées en mares boueuses, ont soulevé des plaintes, sinon justifiées, au moins très fondées. On a remarqué l'absence de balayeuses dans des rues assurément classées dans la première catégorie. Il y avait là un contre-temps facile à expliquer d'après l'organisation prévue. Les balayeuses, après avoir fonctionné dans les principales rues, avaient été dirigées sur d'autres points, laissant ouvriers et tombereaux faire leur besogne d'enlèvement. Le dégel a liquéfié les cordons et les tas de neige, et les tombereaux ont été sans objet devant une boue liquide. C'est là un accident, et il serait injuste d'en rendre l'administration responsable. Mais il faudrait qu'elle trouvât elle-même, dans ce dégel inattendu, un nouveau sujet d'expérience donnant lieu à des prévisions plus complètes dans les futurs ordres de service de ses ingénieurs.

GASTON TRÉLAT.

L'ÉCLAIRAGE DES PHARES

M. Allard, inspecteur général des ponts et chaussées, directeur du service des phares de France, propose à M. le Ministre des travaux publics la transformation de *quarante-deux* phares de nos côtes, possédant le système d'éclairage à l'huile, en *phares électriques* de premier ordre. La France ne possède actuellement que trois phares électriques, dont les plus connus sont le phare du cap Gris-Nez, à la pointe du Pas-de-Calais, et le phare de la Hève, près du Havre, dans lequel sont installées les machines électriques d'induction de la compagnie « l'Alliance ». Les autres phares sont éclairés par des lampes à mèches concentriques multiples, alimentées par des huiles de pétrole et de schiste inflammables à haute température (75° à 80° C.). Ces huiles, outre leur mauvaise odeur, présentent l'inconvénient de faire souvent charbonner les mèches, malgré toutes les précautions prises: elles possèdent, de plus, un pouvoir éclairant très inférieur à l'éclat de la lumière électrique.

Il en résulte que l'obscurcissement de l'atmosphère détruit fréquemment et absolument le cercle d'action sensible de ces appareils. M. Allard constate que le phénomène se produit pendant la moitié de l'année. La protection d'un phare de grand atterrage, qui doit régulièrement s'étendre à 15 ou 16 milles marins, se trouve ainsi détruite dans une zone plus ou moins vaste, et sur des points généralement dangereux. Avec le système électrique, la visibilité deviendra des $\frac{5}{8}$ de l'année dans l'Océan et des $\frac{14}{15}$ dans la Méditerranée. Les périodes de disparition des feux de recoupement seront donc réduites au tiers dans le premier cas, et au septième et demi dans le second.

La dépense résultant de la transformation avec adjonction à chaque phare d'une trompette d'avertissement à vapeur, est évaluée à 7 millions. Le chiffre semble minime si l'on considère, en dehors des avantages énumérés ci-dessus, le prix élevé des huiles employées actuellement (80 centimes le kilogramme, 800 grammes au litre), la difficulté de se les procurer de bonne qualité, et enfin la consommation considérable des grosses lampes dans lesquelles elles sont brûlées.

Nous croyons savoir que la même question est agitée actuellement en Angleterre, où il n'existe encore que six phares électriques. L'exemple de la France encouragera certainement nos voisins, plus intéressés encore que nous aux choses de mer, à faire la même transformation. Il y a donc là une petite révolution progressiste en faveur de l'électricité que nous croyons très intéressant de signaler, au moment où va s'ouvrir en France « l'Exposition universelle d'électricité ».

X.

* *

Sénégal. — Le gouvernement français, représenté par le colonel Bourdieu, ancien directeur du Sénégal, passe en ce moment les marchés pour la construction d'un chemin de fer devant relier Médine à Ba-Foula-Bé en plein Soudan.

La côte africaine du Sénégal est entièrement dépourvue d'abris naturels; une ligne de brisants en interdit l'approche, et le peu de commerce de ces parages est entrepris par les naturels du pays, montés sur leurs pirogues.

D'un autre côté, Saint-Louis voit son port s'obstruer chaque jour par des sables; il fallait donc remédier au plus vite à cette fâcheuse situation.

Comme Dakar est la seule ville de cette partie de l'Afrique qui offre un port naturel et un abri aux navires, le gouvernement français a résolu de relier cette dernière ville à Saint-Louis, par une voie ferrée, pour faciliter le commerce de notre colonie. Les travaux de cette ligne ont été confiés à la maison Gouin.

Une fois à Saint-Louis, le transit pourra se servir de la voie de transport du fleuve Sénégal jusqu'à sa chute de Médine.

C'est à Médine que le gouvernement entreprend aujourd'hui la création d'une deuxième voie ferrée reliant cette ville à Ba-Foula-Bé, la navigation du fleuve étant entièrement impraticable entre ces deux villes.

Par la suite, le gouvernement a aussi l'intention de réunir Ba-Foula-Bé au Niger et d'ouvrir ainsi au commerce français un débouché jusque dans l'Afrique centrale.

* *

On vient de commencer à Nice la construction d'une nouvelle jetée en pierre, sur laquelle on édifiera un casino, dans le genre de celui de Brighton; on pense que ce travail pourra être effectué en deux ans.

La profondeur en tête de la jetée doit être de 7 mètres environ.

En l'absence de marée dans la Méditerranée et à raison de la grande déclivité du sol, la longueur de la jetée sera seulement de 92 mètres.

Cette jetée doit être construite avec un certain style architectural et laissera au-dessous d'elle l'emplacement nécessaire pour deux immenses bains publics.

INFORMATIONS ÉTRANGÈRES

La lumière électrique à New-York.

Le 20 décembre l'éclairage électrique par le système Brush a été essayé dans les rues de New-York. Ce système est déjà connu en Europe, ainsi que la lampe du même nom, surtout en Angleterre. Il a été employé ici, en Amérique, avec beaucoup de succès, dans des ateliers, usines et magasins, pour l'éclairage par foyers lumineux, but pour lequel il paraissait plus particulièrement adapté. C'est la première fois que des expériences publiques ont été faites sur une

aussi vaste échelle et dans des conditions aussi pratiques de comparaison. Elles ont été entreprises avec le consentement et sous le patronage du maire et du conseil municipal de New-York, dans l'intention formelle de déterminer les avantages économiques et autres de ce mode d'éclairage sur le gaz ordinaire de houille. Si le résultat de ces essais, qui doivent être continués sans interruption pendant deux ou trois mois, est satisfaisant, la ville se propose de substituer sur une grande échelle ce système à l'ancienne méthode. Nous croyons donc être agréable à vos lecteurs en résumant les résultats déjà obtenus ou constatés, ainsi qu'en donnant un aperçu de l'effet général produit sur le public, mentionnant les critiques auxquelles le nouveau système a donné lieu ainsi que les appréciations de la presse.

Disons d'abord que, jusqu'à présent, le succès a été très réel. Broadway était éclairé de la quatorzième à la vingt-sixième rue. Les lampes employées étaient placées à une hauteur double de celle des lampes à gaz ordinaires. Cette hauteur, d'environ 20 pieds (à peu près 6 mètres), ne paraît pas encore suffisante. Les lampes étaient espacées de 26 1/2 pieds (80 mètres) (1 block), et alternaient de chaque côté de Broadway, à chaque coin de rue transversale. (On compte à New-York 20 blocks environ par mille anglais, les rues étant parallèles et se coupant à angle droit avec les artères principales dans la partie haute de la ville.) Pour donner plus d'éclat à l'illumination, sur le square Madison, les deux grands candélabres à gaz étaient couronnés de deux lampes Brush, chaque lampe ayant une intensité de 60 becs de gaz.

A 5 heures et demie de l'après-midi, le 20 décembre, tout était prêt et par un simple jeu de levier à la station centrale éloignée de 1600 mètres environ, toutes les lampes du circuit s'allumèrent. La lumière, d'abord réduite à un simple jet, augmenta graduellement de volume et d'intensité, et finit par brûler régulièrement, donnant une flamme blanche, tranquille, et très constante pendant plusieurs heures. La facilité, l'exactitude avec laquelle le circuit s'est établi, l'instantanéité, la simultanéité de l'allumage de toutes les lampes sont des faits dignes de remarque. Le nombre des lampes allumées dans Broadway était de 15. Comptant en outre celles de Madison square et des lampes additionnelles employées à la station centrale pour essayer les machines à leur pleine force, le nombre total était de 33 lampes dans un circuit de 3500 mètres environ, chacune de ces lumières types équivalant au pouvoir éclairant de 1 000 bougies. Le fil employé pour transmettre le courant avait un diamètre un peu plus fort que les fils télégraphiques ordinaires.

La machine génératrice était menée par une double machine à vapeur Corliss, de la force de 125 chevaux, qui actionnait aussi quelques machines accessoires.

Chaque lampe consistait en un globe de verre légèrement dépoli en dessous et contenant les charbons et le régulateur des charbons. La lumière dans la lampe Brush est produite par l'arc voltaïque; le charbon supérieur est légèrement concave à la partie inférieure. Avant le passage du courant, les deux charbons cylindriques de 12 pouces de long sur 3/8 de pouce de diamètre (0^m 32 x 0^m 01) se touchent; mais dès que le courant est établi, le charbon supérieur est instantanément soulevé par un aimant à une distance de quelques millimètres du charbon inférieur qui est stationnaire; l'arc voltaïque est établi et produit la lumière. Chaque lampe contient une double paire de charbons. Chaque paire devant brûler 8 heures, par un procédé automatique des plus ingénieux, lorsqu'une paire cesse d'agir, l'autre paire s'allume, le courant se trouvant transféré d'une paire à l'autre.

Par un autre arrangement mécanique, si une lampe vient à s'éteindre, un électro-aimant transmet le courant sans que la lampe supprimée affecte en rien le fonctionnement régulier des autres lampes du circuit. A mesure que le charbon supérieur se consume, l'arc voltaïque s'accroît, le courant diminue d'intensité et, par l'effet même du courant, le charbon supérieur descend graduellement vers le charbon inférieur qui est fixe, maintenant ainsi l'intensité de l'arc. Cette partie du mécanisme de la lampe est assez délicate, mais le mouvement est assez imperceptible pour ne pas produire de fluctuation sensible dans la lumière. Les charbons se consomment au taux de 1 pouce par heure, au plus deux pouces (0^m 25 à 0^m 50).

Les lampes ont brûlé avec une fixité très satisfaisante et une intensité très constante pendant toute la nuit, et sous ce rapport l'expérience peut être considérée comme un succès. A 1 heure du matin le gaz ordinaire, qu'on avait laissé brûler à tout événement, a été éteint. La plupart des magasins étant fermés, l'effet était très remarquable. Malgré le vent, dont l'action sur les becs de gaz ordinaires n'était que trop sensible, la lumière Brush maintenait son éclat et sa fixité. Elle a continué à briller jusqu'à six heures et demie du matin. Chaque soir, depuis le 20 décembre, l'expérience a été répétée avec un succès égal. Aucune mesure photométrique n'a encore été prise. Le pouvoir éclairant ne sera déterminé que dans quelques jours, alors que l'expérience de plusieurs jours aura permis de déterminer la valeur pratique du système, et de modifier certains points de détail. Des expériences comparatives de coût seront aussi

conduites avec le plus grand soin, pour arriver à une conclusion sérieuse.

La Compagnie « *Brush Electric light Co of New-York* » a l'intention de continuer l'éclairage de Broadway jusqu'à la trente-quatrième rue.

L'impression produite, quoique divisée, a été en somme généralement favorable.

L'effet des lampes était plus directement observable immédiatement au-dessous des supports ou dans leur voisinage. Là, le dépoli des globes arrêtait la plus grande intensité des rayons dans un certain circuit, tandis que la portion polie du globe permettait à la lumière de se répandre dans un vaste périmètre autour de chaque lampe. L'intensité de la lumière était suffisante pour permettre de lire les enseignes à une distance de 50 à 60 mètres, et on pouvait facilement lire des caractères d'imprimerie dans l'espace compris entre deux lampes. On a soulevé contre cette lumière l'objection générale contre toute lumière électrique, l'intensité de la lumière blanche. On a proposé de substituer aux globes de verre dépoli en dessous, des globes de porcelaine opaque ou de verre coloré. Ces expériences vont être faites.

Il y a peu de temps une machine du système Brush, capable de fournir une lumière équivalente à 100 000 bougies a été commandée par l'amirauté anglaise. Les charbons de cette lampe ont 0^m 04 de diamètre. Elle est destinée à un phare et doit projeter la lumière à 30 milles anglais.

Une lampe Brush pour locomotive est en cours d'exécution pour le Pittsburg RR. La force motrice sera fournie par une petite machine à vapeur placée derrière le tuyau de la cheminée, et la vapeur nécessaire sera empruntée à la chaudière. La Commission des phares ici se propose, dit-on, d'expérimenter la lumière Brush dans le phare double de Navesink sur la côte de New-Jersey. Dans une des tours fonctionnerait la lumière actuelle, alimentée à l'huile, lumière de première classe; dans l'autre tour, la lampe électrique. Les mérites respectifs des deux systèmes pourraient ainsi être étudiés et comparés de la manière la plus complète.

L'emploi de l'arc voltaïque est, comme on sait, sujet à des inconvénients sérieux. La difficulté principale à résoudre a toujours consisté dans le peu de fixité de la lumière et la rapide combustion des électrodes. C'est pour y remédier que des régulateurs de tous genres ont été imaginés. Ceux employés par Brush, dans sa lampe, paraissent devoir donner de bons résultats, mais, quelque régulière que puisse être leur action, le plus souvent ils ne peuvent remédier aux variations de structure dans les charbons qui composent les électrodes, et au défaut d'homogénéité de la substance employée; ces variations ont pour conséquence une usure inégale des pôles et un déplacement de l'air. La composition des charbons employés par la Brush Co reste secrète. Les charbons sont enfermés dans des tubes de cuivre.

Il n'est peut être pas sans intérêt de terminer cet article par un compte rendu d'une visite officielle faite par les membres de la presse de New-York, le maire, le conseil municipal et l'élite de la finance à M. Edison, « le sage de Menlo-Park » comme on l'appelle ici. M. Edison étant un des apôtres de la lumière électrique « par incandescence », et les résultats qu'il a obtenus paraissant mettre hors de doute le succès de ses dernières recherches, ce compte rendu ne peut mieux trouver sa place qu'ici.

Une visite chez Edison.

Le jour même (20 déc.) où les expériences publiques de la lumière électrique de Brush se faisaient à New-York, M. Edison avait invité un public de choix composé de représentants éminents du commerce, de la finance et de la presse, ainsi que d'un grand nombre de savants et électriciens à assister aux expériences qu'il devait faire à Menlo-Park, endroit où est son laboratoire et où l'on a mis à sa disposition tous les éléments que peut désirer un expérimentateur intelligent et de génie pour arriver à la réussite d'une idée depuis longtemps étudiée. Un capital intelligent lui a fourni tous les fonds nécessaires pour ces recherches, qui ont exigé un outillage spécial, de premier choix et fort coûteux, que peu de travailleurs ou chercheurs auraient jamais pu faire construire sans l'aide de ce levier si puissant, l'argent.

L'intention des nouveaux inventeurs est d'illuminer par le nouveau procédé d'Edison, non seulement les rues, mais les maisons particulières, par l'emploi, pour ces dernières, de lampes spéciales. Ces lampes, nous affirme une personne intéressée dans cette question, seront livrées au public à raison de 0 \$ 35 soit 1 fr. 75; elles seront pourvues de charbons électrodes qui dureront au moins 4 mois.

La lumière fournie par la lampe Edison dite « en fer à cheval » était jaunâtre, très brillante, fixe, et l'œil pouvait la soutenir sans fatigue. Les globes en verre renfermant ces lampes étaient polis. Il paraîtrait que dans sa nouvelle lampe, Edison a substitué au carbone de papier précédemment essayé par lui, un carbone de bambou pour lequel on garantit une durée de 6 mois; les charbons seraient remplacés gratis par la compagnie au bout de ce temps ou plus tôt si besoin est.

Il y avait en tout, intérieurement ou extérieurement dans le parc Menlo, 300 lampes de ce type nouveau. Celles de l'intérieur du laboratoire étaient, soit attachées à des candélabres ordinaires, soit placées sur des tables et mobiles à la main (lampes à main). Une autre était suspendue dans un globe plein d'eau et produisait un effet très remarquable.

Quatre de ces lampes étaient accrochées par des fils de fer aux deux conducteurs parallèles du courant. Une, deux ou trois d'entre elles ont pu être enlevées impunément, sans que la quatrième, restée allumée, accusât aucune différence dans l'intensité de la lumière. Le problème de la subdivision de la lumière électrique semble avoir été résolu complètement dans ces essais. Par un simple jeu du régulateur, M. Edison, dans d'autres expériences, a pu éteindre 290 des lampes situées à l'extérieur, et les 10 autres ont continué à brûler avec la même intensité qu'auparavant.

En un mot, il a pu, à plaisir, supprimer tout ou partie de son système d'éclairage ou le rallumer instantanément, sans que chaque lampe prise séparément parût affectée dans son fonctionnement comme intensité, etc.

Prenant le prix du gaz d'éclairage à 2 \$ 25 les 100 pieds cubes, comme point de comparaison, d'après les chiffres fournis par M. Edison, un éclairage électrique d'une intensité équivalente pourrait être obtenu à raison de 1 \$ 50 les 100 pieds; le coût réel étant seulement de 0 \$ 63 les mille pieds et le gaz à l'eau de Tessi du Motay revenant (à intensité égale) à 0 \$ 80 ou 0 \$ 83 les 1000 pieds.

Pour mesurer la quantité d'électricité fournie aux consommateurs, M. Edison a imaginé des appareils compteurs spéciaux, comme pour le gaz ordinaire. Chaque lampe employée avait une intensité de 16 bougies. L'intensité de la lumière ne peut être ni diminuée ni augmentée; pour chaque lampe elle est constante.

Afin d'adapter le nouveau système à certains buts spéciaux, par exemple à l'éclairage des salles d'hôpital, ou de tout autre endroit où une lumière moins intense est préférable ou même de rigueur, M. Edison fabrique des lampes de l'intensité de 4 à 6 bougies seulement.

Cinq machines électro-dynamiques actionnaient les 300 lampes employées. La force de la machine à vapeur qui les alimentait était de 80 chevaux-vapeur. La grande machine électro-dynamique destinée aux expériences publiques qui vont se faire à New-York sera achevée sous peu: on dit dans une huitaine de jours. Elle sera d'une capacité de près de 20 fois les 5 machines actuellement en opération à Menlo-Park.

Les expériences dans les rues et dans les bureaux particuliers dans le bas de la ville porteront sur un espace de 51 « blocks » (2 milles 1/2 anglais, — 4090 mètres). La station centrale sera dans un bâtiment de 20 pieds sur 100 pieds (5^m 50 sur 30^m). Les bouilleurs ou chaudières seront établis dans le soubassement, les machines électro-dynamiques au premier étage.

Les machines à vapeur employées consisteront en 12 machines de la force de 100 chevaux chacune, et comme chaque cheval-vapeur peut alimenter 7 lampes du genre de celles décrites plus haut, la capacité totale de la machine sera de 8400 lampes. M. Edison a aussi l'intention d'employer l'électricité ainsi produite pour des effets dynamiques, tels que pour actionner des ascenseurs, des machines à coudre, des machines-outils, etc. La compagnie qui s'est formée pour l'exploitation de ces brevets d'Edison comprend des capitalistes et des hommes scientifiques des plus sérieux.

Quelque exagérées que puissent paraître ces données, nous savons de source certaine et personnellement que des capitalistes étrangers sont actuellement en négociation ici avec M. Edison, pour l'achat et l'introduction de ce nouveau système en Europe. Nous tiendrons nos lecteurs au courant du développement que promet de prendre cette affaire.

Outre la lumière Brush et la lampe Edison, d'autres lampes sont en usage journalier à New-York; parmi celles-ci nous citerons la lampe « Maxim », employée à la Poste générale à New-York, et dans le magnifique édifice de l'*Equitable Building* depuis plus de deux mois. Cent cinquante de ces lampes, placées dans les bureaux ou dans les corridors de ces deux établissements, ont donné des résultats très satisfaisants. Cependant la lumière est moins fixe dans ces lampes que dans celles de Brush.

AUGUSTE J. ROSSI.

New-York, 26 décembre 1880.

Nous avons la satisfaction d'annoncer à nos lecteurs que le prochain numéro du *Génie Civil* contiendra le commencement d'une étude très complète sur LA CRÉMATION, sujet qui préoccupe à un si haut degré les esprits en France et dans les pays voisins.

Ce travail traitera de toutes les questions que soulèvent les projets élaborés en ce moment pour l'introduction de la crémation en France.

COMPTE-RENDU DES SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séances des 3 et 13 janvier 1881.

Dans la séance du 3 janvier, M. Jamin a été élu vice-président pour l'année 1881 et MM. Decaisne et Becquerel, membres de la commission centrale administrative.

L'Académie entend la lecture d'une note de M. Berthelot, sur l'oxyde de fer magnétique. L'auteur a étudié la question au point de vue de la chaleur dégagée par certaines combinaisons des divers oxydes de fer. Il a remarqué que cette chaleur allait en décroissant pour une même dose d'oxygène fixée, lorsqu'on passe du protoxyde à l'oxyde magnétique, puis au peroxyde, conformément à ce qui s'observe le plus souvent dans l'étude des composés formés en proportions multiples. Le travail accompli diminue, c'est-à-dire que l'affinité s'affaiblit, à mesure que la dose d'oxygène fixé devient plus considérable.

M. Faye fait connaître le résultat des recherches de M. Fournier sur la baisse du baromètre dans les cyclones. L'auteur espère tirer, de ses idées théoriques, une application complète des règles de manœuvre à suivre devant un typhon ou un ouragan.

L'Académie passe à la nomination d'un correspondant pour la section d'astronomie; M. Gould ayant réuni l'unanimité des suffrages est élu correspondant.

M. le Secrétaire perpétuel signale ensuite, parmi les pièces imprimées de la correspondance :

En astronomie, un mémoire de M. Rouget, présenté par M. le colonel Perrier, sur un procédé d'observation astronomique à l'usage des voyageurs, les dispensant de la mesure des angles pour la détermination de la latitude et du temps sidéral;

En géométrie, une note de M. Darboux, sur la détermination des lignes de courbure de toutes les surfaces de quatrième classe, corrélatives des cycloïdes, qui ont le cercle de l'infini pour ligne double;

En physique, une communication de M. Baille, sur la mesure de la force électromotrice des piles.

Pour cette mesure, M. Baille a laissé de côté les instruments très ingénieux de M. Thompson, et il s'est servi de la balance de torsion qu'il avait employée précédemment avec M. Cornu pour des expériences sur la densité de la terre. Cet appareil, dont la construction et le réglage sont fort simples, peut être mis en action par les forces les plus faibles et donner des mesures très précises;

En physique appliquée, une note de M. Crova, présentée par M. Berthelot, sur les spectrophotomètres;

Un mémoire de M. Dunand, présenté par M. du Moncel, sur un procédé pour faire reproduire la parole aux condensateurs électriques, et en particulier au condensateur chantant.

M. Dunand rappelle que, pour faire chanter un condensateur, on fait communiquer les armatures avec les extrémités de l'hélice secondaire d'une bobine d'induction et que l'on interpose dans l'hélice primaire une pile et un microphone analogue au transmetteur de Reiss. Ainsi disposé, l'appareil ne reproduit que les sons musicaux.

Si l'on remplace le microphone à contacts intermittents par un microphone à charbons qui se touchent, on peut, si le microphone est très sensible, faire reproduire au condensateur le tic-tac d'un réveil, la sonnerie d'une montre, mais sans aucune netteté; les vibrations déterminées par la parole se traduisent par une série de crépitements.

M. Dunand a eu alors l'idée d'interposer une pile dans l'hélice secondaire de la bobine; c'est-à-dire de faire communiquer une extrémité du fil induit avec l'un des pôles d'une pile, dont l'autre pôle communique avec une armature du condensateur. La seconde armature étant rattachée à l'autre extrémité du fil induit. Aussitôt le phénomène change: plus de crépitements; les sons articulés, la parole, sont reproduits avec une parfaite netteté. Les feuilles d'étain du condensateur qui, sous l'influence seule des courants induits, ne fournissaient que des sons simples, traduisent avec fidélité les articulations les plus délicates, lorsqu'il y a déjà en elles condensation d'électricité. La pile auxiliaire, dont la présence produit les sons articulés, peut n'avoir que deux ou trois éléments, mais alors le son est faible. En augmentant le nombre des éléments, on augmente l'intensité des sons, mais non pas proportionnellement;

En chimie, une note de MM. Crafts et Meier, sur la densité de vapeur de l'iode;

En chimie organique, un mémoire de M. Damoi-

seau, sur la préparation directe des composés chlorés et bromés de la série méthylque et particulièrement du chloroforme et du bromoforme.

Si l'on chauffe entre 250° et 350° un long tube contenant du charbon animal, et qui est traversé par du chlorure de méthyle mélangé avec un courant régulier de chlore, on peut constater que, dès le commencement de l'opération, la substitution s'opère, le chlore disparaît, et on recueille un produit dont la composition répond sensiblement au mélange de chlore et de chlorure de méthyle employé. On peut préparer ainsi plusieurs centaines de grammes de chloroforme.

Le même effet se produit pour la réaction du brome sur le bromure de méthyle;

Enfin, en météorologie, une note de M. André sur des faits pouvant servir à la formation des brouillards, et une autre de M. Carpentier, sur la formation d'une couche mince de glace, à la surface de la mer, observée à Smyrne pendant l'hiver de 1879.

Dans la séance du 10 janvier, M. Cornu présente un mémoire sur les conditions relatives à l'expression théorique de la vitesse de la lumière, pour réfuter les idées de M. Gouy à ce sujet.

L'Académie entend ensuite la lecture d'une note de M. Daubré, sur des substances cristallines produites aux dépens de médailles antiques, immergées dans les eaux thermales de Baracci (Corse).

La surface de ces médailles est recouverte d'une couche épaisse de cristaux enchevêtrés, de couleur noirâtre et d'un éclat métalloïde. En brisant cette cristallisation, on voit qu'elle repose sur un enduit mince, confusément cristallisé, à grain d'acier, donnant au chalumeau les réactions du soufre, du plomb et du cuivre.

La composition de l'eau de Baracci montre que la sulfuration métallique résulte d'une réduction opérée sur un sulfate alcalin.

M. de Savignon, envoyé en mission en Californie pendant l'été 1880, pour y étudier le phylloxera et les vignes de ce pays, communique à l'Académie quelques passages intéressants de son rapport. Il constate que le phylloxera a toujours existé en Californie et que par conséquent il n'y a pas été importé par des plants de vignes venant du Bordelais. La lenteur de l'invasion du fléau en Californie semble provenir de trois causes principales, qui seraient : la nature du phylloxera en Californie et les évolutions qui lui sont propres, la qualité du sol et l'existence d'un parasite de la famille des acariens.

M. le Secrétaire perpétuel signale ensuite parmi les pièces imprimées de la correspondance :

En physique appliquée, une note de M. d'Arsonval, sur un thermo-régulateur pour les hautes pressions. L'appareil de l'auteur permet de pousser la régulation de la chaleur jusqu'à 1200°.

Ce régulateur est en même temps un pyromètre contrôlant à chaque instant sa propre marche; il permet de régler avec une grande exactitude toutes les températures inférieures au ramollissement de la porcelaine; enfin, une fois réglé, il retombe automatiquement à la même température lorsqu'on rallume le brûleur. M. d'Arsonval avait déjà fait connaître à l'Académie, en mars 1877, un moyen très exact pour régler les températures inférieures à 100°, en se servant uniquement de la dilatation de l'eau;

En chimie, un mémoire de MM. Hautefeuille et Chapuis sur la recherche des composés gazeux et sur l'étude de quelques-unes de leurs propriétés à l'aide du spectroscopie; à ce sujet M. Berthelot fait ressortir l'intérêt qui s'attache à la découverte de caractères spectroscopiques de l'acide perazotique;

En thermochimie, un communiqué de M. Ogier, sur les bromures et iodures de phosphore. MM. Berthelot et Longuinine ayant déterminé la chaleur de formation du triiodure de phosphore, l'auteur a trouvé celle du biiodure et cherché à constater par les méthodes thermiques, si le phosphore et l'iode formaient des combinaisons autres que PI^2 et PI^3 ;

En économie rurale, une note de M. Muntz, sur la conservation des grains par l'ensilage. L'auteur recommande, dans ce cas, des vases clos, l'absence d'humidité et les basses températures.

Enfin M. Boutigny termine la séance en appelant l'attention de l'Académie sur ce fait, constaté par lui, que de l'eau bouillante projetée sur une surface incandescente, descend instantanément à la température de 97°.

Suivant M. Boutigny, ce refroidissement ne peut être attribué qu'au travail dépensé pour la production de l'état sphéroïdal. Il voudrait que l'on pût rechercher si, en faisant repasser l'eau à l'état liquide ordinaire, on la ramènerait à sa température d'ébullition normale.

F. DES TOURNELLES.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS

Séance du 21 janvier 1881.

La séance a commencé par une communication de M. Deharme sur le voyage qu'il vient de faire au Righi, au Mont-Cenis et au Saint-Gothard.

M. Deharme s'est longuement étendu sur les importants travaux qu'il a été appelé à visiter et a donné sur chacun d'eux des détails très précis et très intéressants. Nous ne pouvons que résumer rapidement sa communication, qu'on trouvera insérée *in extenso* au compte rendu des séances de la Société des ingénieurs civils, et qui a d'ailleurs été publiée en grande partie par son auteur dans le numéro de novembre de la *Revue générale des chemins de fer*.

Le Righi, dont le sommet est à l'altitude de 1800 mètres environ et la base aux altitudes de 400 mètres sur le lac de Zug et de 440 mètres sur le lac de Lucerne, est une montagne visitée pendant la saison d'été par une énorme quantité de touristes, tandis que pendant l'hiver le nombre des ascensionnistes est nul. Deux lignes de chemins de fer ont été établies de la base au sommet de la montagne, partant l'une d'Arth et l'autre de Vitznau, mais elles présentent toutes les deux cette particularité qu'elles ne sont exploitées que quatre ou cinq mois de l'année. On a écarté la solution des machines fixes servant à la montée des trains, dans la pensée que les câbles de traction, abandonnés sous la neige pendant toute la saison d'hiver nécessiteraient à chaque reprise de service des réparations très onéreuses, et on s'est décidé à employer, dans les parties à fortes pentes, des locomotives spéciales portant une roue dentée engrenant avec une crémaillère fixée dans l'axe de la voie. Ce système, dû à M. l'ingénieur Riggenbach, fonctionne parfaitement et n'a donné lieu, jusqu'à présent, à aucun accident.

La ligne d'Arth à Righi-Kulm a une longueur de 11 kilomètres. La rampe moyenne est de 0° 133 et la rampe maxima 0° 200 par mètre, le minimum de rayon des courbes, de 142 mètres. Cette ligne est établie à une voie avec une voie d'évitement dans la partie médiane. La voie, à la largeur normale de 1° 50, est formée de rails Vignole de 20 kilogrammes posés sur traverses sur le milieu desquelles est fixée la crémaillère. Des longrines latérales boulonnées sur les traverses servent à assurer la stabilité de l'ensemble.

L'exploitation se fait, sur les parties à rampes moyennes, avec des machines-tender ordinaires, et sur les parties à forte rampe, avec les machines spéciales portant une roue dentée engrenant dans la crémaillère centrale; ces machines ont leur chaudière horizontale.

La distance totale de 11 kilomètres est parcourue en 1 heure et demie, mais il faut remarquer qu'on perd du temps à chaque station pour faire remonter la machine en pression.

On a transporté, en 1877, 25 000 voyageurs, et la recette a été de 180 000 francs pour une dépense de 109 000 francs.

La seconde ligne, celle de Vitznau à Righi-Kulm, n'a que 7 kilomètres de longueur, avec une rampe maxima de 0° 250 par mètre et un minimum de rayon de courbes de 180 mètres. La partie centrale, sur 2 kilomètres de longueur, est établie à deux voies et les deux parties extrêmes à une seule voie. La voie est semblable à celle de l'autre ligne sauf que le poids des rails est réduit à 16° 1/2 par mètre.

Les machines servant à l'exploitation dans les parties à forte rampe ont une chaudière verticale et portent toujours la roue dentée engrenant avec la crémaillère centrale. Elles semblent, en raison de la grande hauteur de leur centre de gravité, avoir une stabilité moindre que les machines à chaudières horizontales; mais cela n'a jusqu'à présent présenté aucun inconvénient, et on remarque même que l'amplitude des oscillations de l'extrémité de la cheminée est à peu près nulle.

Les trains se composent de un à deux wagons, la machine étant attelée à l'arrière à la montée, et à l'avant à la descente, de manière à éviter toute chance d'accidents par suite de rupture d'attelages. La durée du trajet, tant à la montée qu'à la descente, est de 1 heure 20 minutes.

M. Deharme, tout en faisant l'éloge de ce système de chemins de fer, qui répond parfaitement aux exigences de ce trafic spécial, pense qu'il ne serait pas applicable à des lignes à grand trafic.

Il entre ensuite dans quelques détails sur les travaux de modification qui sont actuellement en exécution à la tête française du tunnel du Mont-Cenis. Cette partie du tunnel a été établie dans des

terrains ébouleux, dans lesquels se produisent d'une manière permanente des mouvements qui peuvent, à un moment donné, compromettre gravement la sécurité du trafic. On s'est décidé à abandonner toute cette partie du tunnel, à l'extrémité de laquelle on a établi une déviation en courbe de 350 mètres de rayon aboutissant à une nouvelle tête et se raccordant ensuite par une courbe en S, avec la ligne actuelle dans la direction de Modane. Les travaux, actuellement en cours d'exécution, devront être terminés au mois de septembre prochain.

M. Deharme termine sa communication par la relation de sa visite au tunnel du Saint-Gothard et à ses lignes d'accès. Le tunnel du Saint-Gothard, dont il a été si souvent question aux séances de la Société, a, comme on le sait déjà, 14 920 mètres de longueur. Concédé en 1869, les travaux ont été commencés en 1872 par le regretté M. Louis Favre que la mort est venue enlever avant qu'il ait pu voir l'achèvement de son œuvre. Nous n'avons pas à reproduire les détails des puissants moyens employés pour l'exécution de ce gigantesque travail qui est sur le point d'être terminé. Les travaux d'achèvement sont cependant retardés par les accidents qui se sont produits sous Andermatt. Le tracé traverse, dans cette partie du souterrain, des terrains ébouleux qui se décomposent à l'air et produisent alors d'énormes poussées, écrasant les voûtes primitivement faites. On a dû remplacer ces voûtes écrasées par de nouvelles voûtes en granit ayant l'énorme épaisseur de 1 mètre à la clef et 4 mètres aux naissances, et on espère arriver, par ce moyen, à conjurer tout nouvel accident.

La ligne d'accès Nord se raccorde à Lucerne et à Zurich avec les chemins de fer suisses. Les deux lignes se réunissent près d'Arth pour former une ligne unique qui longe le lac des Quatre-Cantons dans des terrains si abrupts qu'on a dû passer en souterrain dans la majeure partie de ce parcours, puis entre à Fluelen dans la vallée de la Reuss qu'elle remonte jusqu'à la tête nord du grand tunnel. Cette dernière partie du tracé présentait d'énormes difficultés; la pente des vallées va toujours en augmentant au fur et à mesure qu'on approche de la source de la rivière, et on arrive forcément ainsi à un point où la pente du sol est supérieure à celle qu'on peut donner aux lignes de chemins de fer. La vallée de la Reuss présente en outre cette particularité qu'aucune vallée latérale ne permet de développer le tracé pour s'élever sur le flanc de la montagne.

Cette difficulté a été vaincue d'une manière tout à fait heureuse et nouvelle au moyen de tunnels en hélice. La voie suit le fond de la vallée à un niveau supérieur à celui des crues de la rivière et franchit chaque ressaut du sol au moyen de tunnels en hélice se recourbant sur eux-mêmes avec un rayon de 300 à 400 mètres, une pente maxima de 0-026 par mètre et produisant à chaque révolution un relèvement d'environ 50 mètres. Ces remarquables travaux ont été, malgré les difficultés qu'ils présentaient, exécutés avec une précision presque mathématique tant en hauteur qu'en direction, et ont permis d'atteindre, avec un tracé ne présentant pas de difficultés exceptionnelles d'exploitation, la tête nord du grand tunnel. De la tête sud la ligne descend la vallée du Tessin par Airolo et Biasca, suit la rive du lac Majeur et va se raccorder à Milan aux chemins de fer italiens. Dans cette partie encore, on a dû franchir les ressauts du sol au moyen de tunnels en hélice et exécuter une énorme quantité de travaux d'art, tunnels, ponts, rectifications partielles du cours du Tessin et d'autres cours d'eau.

Tous ces travaux des lignes d'accès ont été faits par un syndicat d'entrepreneurs mettant en commun leur matériel, et on est arrivé par ce système aux résultats les plus satisfaisants. Ils devront être achevés au mois de juin 1882.

M. Loustau donne ensuite des détails sur les couches géologiques traversées par le tunnel du Saint-Gothard.

La séance s'est terminée par une intéressante communication de M. Cornuault, sur les nouveaux appareils employés pour l'éclairage au gaz.

Il commence par expliquer que les progrès réalisés par l'éclairage électrique ont amené des progrès parallèles de l'éclairage au gaz, par lequel on a cherché à obtenir des foyers de lumière plus importants que par le passé, produisant une lumière plus blanche avec une faible dépense. Il explique que l'unité de lumière adoptée en France est la lumière produite par une lampe Carcel brûlant par heure 42 grammes d'huile de colza dans des conditions déterminées. Il passe en revue, et fait brûler sous les yeux de l'assistance les différents becs récemment imaginés et montre le progrès réalisé, tant sous le rapport de la

blancheur et de l'intensité de la lumière que sous celui du prix de revient, depuis l'ancien bec papillon de 100 litres correspondant à 0,77 Carcel qui a une consommation horaire de 129 litres de gaz par Carcel, le bec de la rue du 4 Septembre de 1400 litres correspondant à 13 Carcels avec une consommation horaire de 105 litres de gaz par Carcel, jusqu'au bec de 1600 litres de Siemens correspondant à 46 ou 48 Carcels avec une consommation horaire réduite à 33 ou 35 litres de gaz par Carcel. L'accroissement du pouvoir éclairant du gaz par l'emploi des brûleurs appropriés est des plus remarquables. Le bec Siemens est fondé sur le principe d'utiliser la chaleur de combustion du gaz à échauffer préalablement l'air qui doit servir à la combustion. La flamme est renversée dans un espace annulaire central; une cheminée d'appel est nécessaire, au moins dans les appartements, pour donner issue aux gaz brûlés.

Dans la discussion à laquelle a donné lieu cette communication et à laquelle ont pris part MM. Ermel, Cotard et Jordan, M. Cotard critique la tendance de l'industrie du gaz à donner des foyers lumineux très intenses, pouvant presque rivaliser avec la lumière électrique et donnant un éclairage moins agréable que celui qu'on obtiendrait avec un plus grand nombre de becs plus faibles donnant une lumière diffuse. M. Cornuault répond que ce sont les demandes mêmes des consommateurs qui ont amené cette tendance à établir des becs intenses, et que le gaz, mis pour ainsi dire, en demeure à fournir des foyers d'une intensité comparable à celle de la lumière électrique, vient de faire la preuve que ce résultat est facile à obtenir. On ne se prive pas pour cela de l'avantage essentiel du gaz, qui est la divisibilité de la lumière jusqu'aux plus faibles intensités, ce qui n'a pas encore été obtenu par la lumière électrique. Il est évident, d'après la démonstration qui vient d'être faite, qu'on cherchera à obtenir des becs moins puissants, présentant néanmoins une grande partie des avantages des becs perfectionnés que l'on vient de voir.

M. Jordan clôt la discussion en faisant remarquer que deux résultats très remarquables sont dès à présent acquis, d'abord la blancheur de la lumière produite par les nouveaux becs, et ensuite l'utilisation, infiniment supérieure à celle des anciens becs, du gaz brûlé, de telle sorte que les nouveaux becs donnent, à lumière égale, une économie de 50 % sur l'éclairage électrique.

J. CHAUVÉAU.
Ingénieur civil.

La commission centrale (conseil) de la Société de géographie a procédé au renouvellement de son bureau pour l'année 1881. Ont été nommés :

Président : M. le lieutenant-colonel Perrier, de l'Institut, membre du Bureau des longitudes.

Vice-présidents : M. Daubrée, de l'Institut, directeur de l'Ecole des mines; M. Antoine d'Abaddie, de l'Institut.

Secrétaire général : M. Charles Maunoir.

Secrétaires adjoints : M. le docteur Harmand, médecin de la marine; M. J.-B. Paquier, professeur d'histoire et de géographie.

La Société d'encouragement pour l'industrie nationale vient de procéder au renouvellement de son bureau pour l'année 1881.

Ont été nommés :

Président : M. J.-B. Dumas, de l'Académie française, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences.

Vice-présidents : MM. Ed. Becquerel, de l'Institut; le baron de Baudé; le baron Thenard, de l'Institut; l'amiral de Chabannes.

Secrétaires : MM. Eug. Peligot, de l'Institut; Ch. de Laboulaye.

Trésorier : M. Goupil de Préfeln.

Censeurs : MM. le comte de Mony-Colchen, le général Mengin-Lecreux.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

Etude sur le travail mécanique du peignage du lin dans les machines de construction française par M. Alfred Renouard, Lille, imprimerie Danel 1880.

Notre collaborateur, M. Alfred Renouard, dont nous avons publié une intéressante étude sur le mouvement variable des bancs à broches dans les filatures de lin, vient de faire paraître un travail approfondi sur le peignage de ce même textile.

Il passe en revue les moyens mécaniques actuellement employés pour séparer des étoupes le long brin seul susceptible de donner un fil fin et régulier.

Le premier type est celui de la peigneuse construite par M. Ward à Moulins-Lille. Des dessins soignés permettent de suivre dans leurs détails les opérations du peignage de cette machine qui paraît attaquer le lin avec un peu trop de rudesse, ce qui augmente la quantité de déchets.

Les peigneuses du système J. Dossche, très répandues, paraissent étudiées avec beaucoup de soin dans leurs détails.

Quant à la machine Walker, elle constitue le troisième genre de peigneuse qui soit exclusivement de construction française; ce qui caractérise son système, c'est la séparation de la nappe sans fin en deux nappes, qui donnent, la première un peignage préparatoire, et la seconde le peignage fini. Les résultats obtenus dans la pratique ont paru suffisants pour motiver l'adoption de la peigneuse Walker dans un grand nombre de filatures du Nord.

L'auteur insiste en terminant sur les ingénieuses combinaisons de transformation de mouvements qui distinguent ce genre de machines, et sur leur parfaite exécution dans les ateliers français qui peuvent, à cet égard, lutter avec avantage contre l'étranger.

Sous le titre de *507 mouvements mécaniques*, il a paru chez MM. G. Mayolez, libraire à Bruxelles, et Gauthier-Villars, libraire à Paris, un petit ouvrage traduit de l'anglais par M. H. Stévant, ingénieur.

L'auteur, M. H.-T. Brown, éditeur de l'*American Artisan*, s'est proposé de réunir une collection assez complète des différents genres de transformation de mouvement. Des figures, suffisamment intelligibles par elles-mêmes, sont accompagnées d'une courte description. Assurément cet ouvrage n'a aucune prétention scientifique, mais son intérêt spécial est bien indiqué dans quelques lignes de la préface : « La tendance qu'un grand nombre d'ouvriers, parmi les plus intelligents, ont d'inventer à nouveau des combinaisons cinématiques déjà connues et appliquées sera utilement combattue par l'étude du petit livre que nous offrons au public. »

Nouvelle méthode de fletage à 2, 4 et 6 roues, par M. J. Bocquet, ingénieur civil, chef des travaux à l'Ecole municipale des apprentis, chez E. Bernard et Co, 4, rue de Thorigny.

Voici une brochure que nous pouvons, avec toute confiance, recommander à nos lecteurs et particulièrement aux industriels qui ont accidentellement l'obligation de faire de petites réparations exigeant des boulons ou écrous d'un pas spécial.

Trop souvent dans les ateliers où ce genre de travail ne se fait pas couramment, l'on suit des règles empiriques ou l'on se borne à consulter un tableau parfois incorrect pour trouver le rapport des engrenages à monter sur le tour à fileter.

Mettre, comme le fait M. Bocquet, à la portée des ouvriers des règles simples, rédigées d'une façon claire et fondées cependant sur la théorie, est leur rendre un service sérieux, puisque rien n'est laissé à la routine et que cependant le calcul peut se faire à la craie, en un instant, sur le banc même du tour.

Cette petite brochure, d'un prix minime, contient une série de problèmes par lesquels tous les cas particuliers peuvent se trouver résolus. Il est facile de s'apercevoir que l'auteur a résumé en quelques pages les enseignements techniques qu'il donne aux apprentis de l'Ecole municipale de jeunes gens, qui n'ont à leur disposition que des notions élémentaires d'arithmétique.

AUG. D.

Livres récemment parus.

ANTOINE (C.). — *Calculs des propulseurs hélicoïdaux*, par M. Charles-Antoine, ingénieur de la marine. Deuxième partie. Grand in-8°. 18 p. Nancy, impr. et lib. Berger-Levrault et Co; Paris, même maison. 1 fr. 25.

MALO (L.). — *L'Asphalte, son origine géologique, sa préparation, ses applications*. Conférence donnée au Conservatoire national des arts et métiers, à Paris, le 14 novembre 1880, par M. Léon Malo, ingénieur civil. In-8°, 39 p. Paris, imp. Michels.

Tunnel (le) du Mont Blanc; le Passage des Alpes et le Jura français. Grand in-8°, 56 p. Paris, imp. et librairie Alkan-Lévy; Saint-Jorre. 2 fr. (5 janvier.)

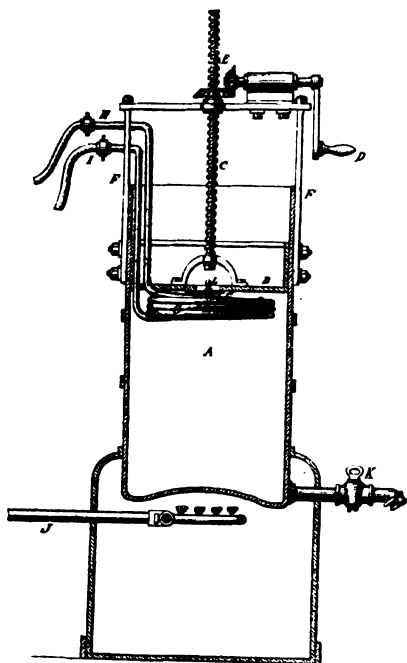
GUITTON (E) et C. CHASSEVENT. — *Rapport sur les nouveaux procédés de fabrication du verre et des produits réfractaires* de M. Ch. de La Roche; par E. Guitton et C. Chassevent, ingénieurs des arts et manufactures. In-8°. 55 p. Beaugency, imp. Lafray; Paris, lib. Dillet.

REVUE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

CHRONIQUE DE L'INVENTION

Appareil domestique à fabriquer la bière. — Nous croyons intéressant de donner la description d'un appareil récemment patenté en Angleterre, au nom de M. John Barton, à Dewsbury, et au moyen duquel peuvent être faites toutes les opérations que comporte le brassage, depuis la première jusqu'à la dernière : chauffage de l'eau, brassage du malt et du houblon, refroidissement et fermentation. Cet appareil, bien entendu, est surtout destiné à l'usage domestique.

La figure 1 le représente en coupe verticale. Un cylindre en cuivre A, à fond convexe, renferme une



sorte de piston perforé B, que l'on peut faire monter ou descendre à son intérieur en tournant une vis C à l'aide d'une manivelle qui la commande par des roues d'angle. En G, est disposé un serpentin dans lequel on fait circuler de l'eau froide de H en I pour rafraîchir le liquide. Des brûleurs à gaz alimentés par un tuyau J servent, au contraire, à le chauffer. Quand le liquide est bon à retirer de l'appareil, on le tire par le robinet K.

Voici maintenant comment on opère : pour commencer le brassage, on place le malt sur le diaphragme perforé B, et on le descend avec lui dans l'eau chaude, où on le laisse assez longtemps pour l'épuiser ; on accélérerait l'opération en élevant et abaissant le diaphragme alternativement, au moyen de la vis centrale. Cette première opération faite, on enlève le grain et on le remplace par le houblon, que l'on descend de même dans le liquide. Ensuite, on refroidit ce dernier en envoyant de l'eau dans le serpentin, puis l'on introduit la levure dans la cuve par une porte à coulisse L, ménagée dans le piston ; c'est ici, d'après l'inventeur, que le diaphragme perforé est particulièrement utile, attendu que la levure, après la fermentation, se fait jour à travers ses perforations et vient reposer sur lui au lieu de demeurer sur la liqueur.

Cet appareil, au dire de son auteur, permettrait un brassage très rapide, en même temps qu'il éviterait les divers inconvénients qui résultent du transport du liquide pour chaque opération.

Mode de suspension des cages d'extraction. — Le système représenté ci-contre est destiné à éviter qu'une cage de mine ou le plateau d'un appareil de levage quelconque ne s'élève trop haut et ne vienne heurter le tambour du treuil.

Afin de parer à cet inconvénient, M. West, propriétaire de mine à Birstall (comté d'York, Angleterre), propose de disposer au-dessous du tambour une plaque A, percée d'une ouverture de la même dimension qu'un bloc B qui renferme le mécanisme d'arrêt.

Ce bloc est représenté en élévation sous deux faces, par les figures 1 et 2 et en coupe par la figure 3. Il présente une fente verticale transversale pour le

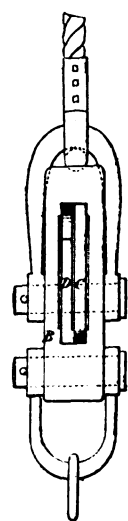


FIG. 1.

passage de la broche de la chape de suspension, et est en outre percé d'une mortaise dans laquelle on dispose deux plaques C et D ; chacune de ces dernières présente une fente oblique élargie d'un côté à sa partie inférieure, et l'un de ses bords est de plus muni, dans le haut, d'un bec C' ou D', tandis que son autre bord est arrondi dans le bas en C'' ou D''. Les deux plaques sont symétriquement opposées l'une par rapport à l'autre ; par conséquent, les bords C' et D' se trouvent l'un à droite et l'autre à gauche ; il en est de même des parties arrondies C'', D'', et les deux rainures sont inclinées en sens inverse.

Après que la broche de la chape de suspension a été engagée dans la fente du bloc et dans les rainures obliques des deux plaques, on fait glisser ces dernières l'une vers l'autre de manière que cette broche se trouve logée et maintenue dans l'élargissement inférieur des

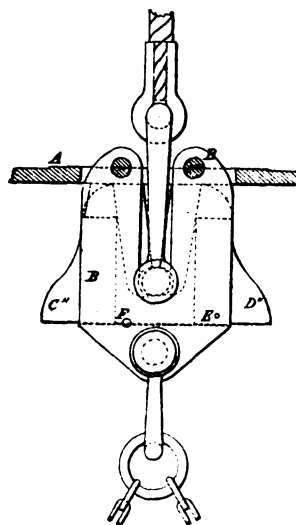


FIG. 2.

rainures. Dans cet état, les bords C', D', ne dépassent pas les bords latéraux du bloc. Afin de

maintenir les plaques dans cette position, on introduit un fil de cuivre E dans des trous qui y sont pratiqués et qui se trouvent alors en regard l'un de l'autre.

Si l'appareil vient à être élevé trop haut, le bloc s'engage dans l'ouverture de la plaque A, et lorsque les parties inclinées ou arrondies C'', D'', viennent en contact avec les bords de cette ouverture, cela pousse les plaques l'une à droite et l'autre à gauche (ce mouvement ne peut être empêché par le fil de

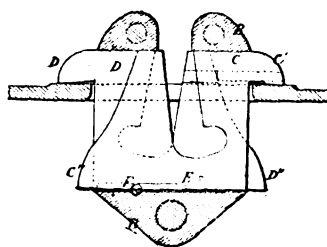


FIG. 3.

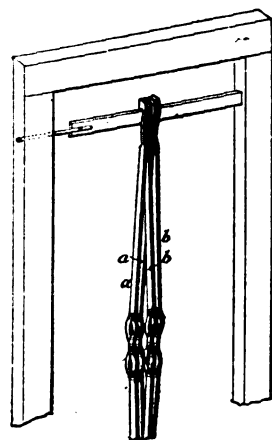
cuivre E, qui se trouve cisailé), la broche de la chape de suspension peut ainsi sortir, et l'appareil se trouve détaché du câble d'extraction, qui, dès lors, cesse de le soulever. Il ne peut d'ailleurs pas tomber, parce que le mouvement d'écartement des plaques, en même temps qu'il dégageait la broche de la chape, a fait saillir sur les deux côtés les bords

C', D', par lesquels la charge reste suspendue à la plaque A.

On peut voir sur le dessin une broche fixe F enfoncée dans les deux joues du bloc et traversant des rainures ménagées dans le bas des plaques C et D ; elle sert à limiter le mouvement de ces plaques dans les deux sens.

Lisses pour métiers à tisser. — Par un perfectionnement apporté dans le mode d'établissement des lisses de tissage, perfectionnement dont le dessin joint à cette note permettra d'apprécier facilement la nature, M. Sewal jeune, de Tewkesbury (Etats-Unis), a voulu, tout en diminuant leur épaisseur, afin de leur laisser un jeu plus facile ou de pouvoir en mettre un nombre plus grand dans un espace donné, augmenter leur largeur, dans le but de les faire porter sur les fils de chaîne par une plus grande surface et de diminuer ainsi les risques de rupture de ces fils ; en outre, il a eu soin d'éviter que ceux-ci ne pussent rencontrer des angles où ils s'accrocheraient.

Les lisses de M. Sewal jeune sont faites d'une lame mince, préférablement en acier, dans laquelle on forme l'œil en fendant cette lame longitudinalement au milieu de sa largeur, et en façonnant les deux parties comme le dessin le montre par le moyen de l'estampage ; ainsi qu'on le voit, ces deux parties s'écar-



tent l'une à droite, l'autre à gauche du plan général de la lame ; c'est le jour existant entre les deux branches au milieu de leur longueur, qui constitue l'œil dans lequel doit passer le fil. Il est donc facile de voir que ce dernier ne frotte que des surfaces arrondies qui ne peuvent pas l'accrocher. Afin de donner plus de place pour le passage des bouchons et des nœuds qu'il pourrait présenter, on peut ne pas se contenter de fendre la lame comme il est dit plus haut, et enlever du métal en cet endroit.

M. Sewal jeune a, en outre, imaginé, au lieu de faire ses lisses droites, de leur donner la forme d'un angle très ouvert et de les disposer dans le harnais de telle sorte que l'œil d'une lame se trouve en avant et que celui de la lame suivante se trouve en arrière, comme le représente le dessin. Cela permet d'employer autant de lames dans un espace donné que si elles étaient entièrement plates, et, en même temps, cela diminue l'usure des fils de chaîne.

Machines à trancher, cisailier, percer et cintrer. — Nous représentons ci-après une machine autrichienne due à MM. Jentzsch et Zwanziger, de Vienne, et qui peut servir indifféremment à cisailier les tôles, à les ployer, à trancher les barres de fer ou encore à percer.

Elle se compose premièrement de deux branches articulées l'une sur l'autre, Aa et Bb, mobiles entre deux flasques K qui sont boulonnées sur une semelle en bois ou en fonte ; ces branches peuvent être articulées à volonté, soit en c, soit en c', pour faire varier le rapport des bras de levier, suivant le travail qu'il s'agit de faire ; pour cela, il est ménagé en c et c' des trous dans lesquels on introduit une broche qui, en même temps qu'elle sert d'axe d'articulation, reçoit des goupilles qui en font une entretoise pour maintenir l'écartement des flasques du bâti et donner de la rigidité au système ; la large surface de contact des branches Aa, Bb avec ces flasques contribue aussi à assurer leur bon fonctionnement. On les commande au moyen d'un levier d, disposé comme le montre la figure et dont l'extrémité

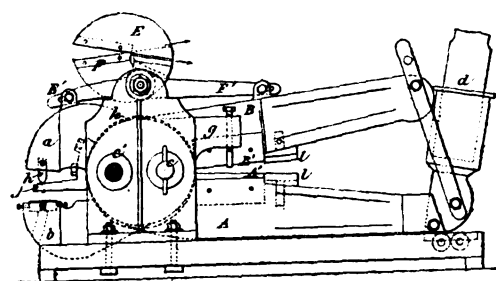
arrondie roule sur des galets pour diminuer le frottement.

Vers le milieu de leur longueur, ces mêmes branches A et B reçoivent des lames A'B' qui servent à trancher des barres ou des plaques. Ces lames peuvent être droites ou présenter des échancrures correspondant à la section des pièces à couper. On maintient ces dernières dans une position horizontale à l'aide d'une ou de plusieurs vis tenues par une oreille g du bâti.

Pour cette opération, la broche d'articulation doit être placée en c, comme sur la figure, afin que l'on ait plus de force.

La largeur des pièces que l'on peut couper avec les lames A' B' est limitée par le bâti, qui ne permet pas de pousser en avant, de sorte que cette largeur ne peut pas excéder la longueur des lames A, A'.

Il n'en est pas de même avec la cisaille disposée en haut de la machine. Celle-ci se compose de deux branches de forme particulière, E, F, dont les queues E' F' se croisent, comme on le voit au dessin. Le col de la branche E de la cisaille présente une rainure dont le fond est dans le prolongement de la lame supérieure, afin de permettre le passage de l'une des deux parties de la tôle qui vient d'être coupée; pour compenser la cause d'affaiblissement résultant de cette rainure, le col de la branche E est renforcé latéralement par une saillie ayant la forme



d'un coin dont la pointe aboutit au sommet de l'angle formé par l'ouverture des deux lames. La face supérieure de ce coin forme le prolongement du tranchant de la lame inférieure et permet le passage de l'autre partie de la tôle coupée; sur la figure, des flèches indiquent la direction suivie par ces deux portions de la tôle.

La queue des deux branches de la cisaille vient s'attacher aux branches a, B, de l'appareil inférieur par des boulons passant dans des trous ovalisés, et c'est toujours le levier d qui sert à la manœuvre. La broche d'articulation doit être placée en c.

L'extrémité des branches A a, B b, opposée à ce levier constitue la machine à percer. Dans ce but, ces branches sont ramenées à l'aplomb l'une de l'autre et sont faites très solides; la branche supérieure a reçoit un poinçon h, et la branche inférieure b est munie d'une matrice correspondante dont la position est réglée par quatre vis, et au-dessous de laquelle un canal est ménagé pour la sortie des débouffures.

En j, est disposée une fourche destinée à détacher le métal que le poinçon entraîne avec lui en remontant.

Il nous reste enfin à parler de l'appareil à ployer ou cintrer les tôles. Il consiste simplement dans des saillies l, l, venues de fonte ou rapportées sur les côtés opposés des branches A et B près des lames destinées à trancher les barres. Pour cette opération, les branches A a, B b doivent pivoter autour de c'. Inutile de dire que toutes les fois que l'axe d'articulation occupe cette position, on doit enlever les boulons qui attachent la cisaille à l'appareil inférieur, puisque le mouvement ne se fait plus autour du même point.

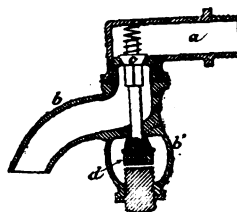
Robinet à fermeture automatique.

Nous représentons ci-après un système de robinet dû à M. Ch. Buckland, de Swansea (pays de Galles). et qui, quoique étant d'une construction simple, remplit la condition de se refermer automatiquement dès qu'on l'abandonne à lui-même.

Il se compose d'une tubulure coudée a, destinée à se fixer au tuyau de prise d'eau ou au réservoir, et dans laquelle vient se visser le corps b, dans le haut duquel est pratiqué l'orifice de passage; cet orifice se ferme par une soupape qui ouvre en levant (c'est-à-dire en se déplaçant contre la pression du liquide), sous l'action d'une clé d à l'aide de laquelle on repousse l'extrémité inférieure de sa tige.

Cette clé est séparée du passage du liquide par

une cloison et se trouve enfermée dans une capacité b'; il en est de même de la garniture en caoutchouc qui, située entre la cloison sus-indiquée et un écrou vissé à l'extrémité de la tige, empêche les fuites et, en outre, tend constamment à refermer la



soupape, ce qui, d'ailleurs, est surtout effectué par la pression même de l'eau, aidée au besoin par un ressort à boudin.

Un tampon vissé dans le robinet sert à limiter le mouvement de rotation de la clé. Cette dernière n'a pas besoin d'écrou pour la maintenir en place: il suffit du tampon ci-dessus et de l'écrou de la tige de soupape, qui sont engagés entre les épaulements qu'elle présente.

Frein ou régulateur de tension pour bobines de métiers à filer continus. — M. Droulers-Vernier, filateur, à Lille, a imaginé, pour régler la tension exercée sur le fil par les bobines, dans les métiers continus, un moyen que le dessin ci-dessous fera comprendre facilement avec l'aide de courtes explications.

L'embase inférieure de la bobine repose sur un plateau A qui, à l'aide d'une saillie qu'il porte, l'en-

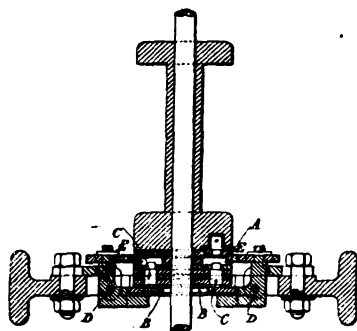


FIG. 1.

traîne dans son mouvement rotatif; ce plateau repose lui-même sur un disque qui est maintenu, par les épaulements de deux tiges verticales, à une certaine distance au-dessus d'un autre disque B.

Cet intervalle entre les deux disques est destiné à recevoir, en cas de besoin, une, deux ou trois rondelles, suivant que l'on veut charger la bobine plus ou moins pour régler le degré de friction exercé sur elle par le frein proprement dit.

Celui-ci se compose de deux plaques garnies de peau de buffle, sur lesquelles porte le disque B et qui sont fixées au bout de leviers coudés D, articulés

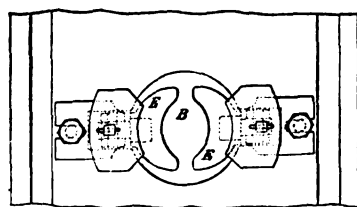


FIG. 2.

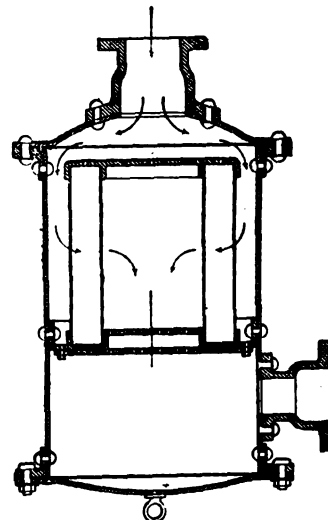
autour d'axes horizontaux; l'extrémité supérieure de ces mêmes leviers porte des sabots E qui sont également garnis de buffle.

On comprend facilement que ces sabots appuieront contre la périphérie du disque A avec d'autant plus de force que le poids de la bobine et des rondelles qui la chargent sera plus grand. On peut donc donner au fil exactement la tension qu'il exige, en ajoutant ou en retirant une ou plusieurs rondelles.

Dessécheur de vapeur. — Nous représentons ci-après un appareil étudié par MM. Hopkinson et C^{ie}, constructeurs à Hundersfield (Angleterre), pour séparer de la vapeur les gouttelettes d'eau qu'elle

peut avoir entraînées, avant son entrée dans les cylindres.

C'est un cylindre muni d'un orifice inférieur en communication avec la chaudière, et d'un orifice supérieur auquel s'adapte la conduite de vapeur; ce système renferme deux cloisons circulaires, en tôle perforée, qui lui sont concentriques, et deux



disques horizontaux situés au-dessus et au-dessous de ces cloisons.

Ainsi que l'indiquent les flèches, la vapeur est obligée de traverser les cloisons perforées, et dans son passage elle se débarrasse de l'eau qu'elle avait entraînée; pour faciliter cette séparation, on peut placer entre elles du charbon ou autre matière analogue; on peut en placer également entre les deux parois du plateau supérieur.

L'eau qui se sépare retourne à la chaudière par des trous percés dans le disque inférieur.

CH. THIRION.

REVUE DE LA JURISPRUDENCE

Chemin de fer. — Avenue. — Si l'avenue qui donne accès à la gare d'un chemin de fer fait partie de la grande voirie, il n'en faut pas conclure que cette avenue soit une voie publique sur laquelle les riverains peuvent accéder librement comme ils le feraient pour une voie publique. Leur droit ne s'ouvre, à cet égard, que quand l'administration a reconnu le caractère de voie publique à l'avenue en question. (Cour de cassation, 12 janvier 1881.)

Concurrence déloyale. — Le sieur R..., de Philippeville, pour faire croire que des sardines préparées en Algérie provenaient de Nantes, mettait ses produits dans les boîtes imprimées par T... de Nantes, revêtues de ses estampilles, et sur lesquelles on lisait, au-dessous du mot Nantes, mais en lettres minuscules et d'une lecture difficile, cette mention : *F^{er} comme à*.

Tous les fabricants de Nantes s'émurent de cette manœuvre et firent un procès en concurrence déloyale au sieur R..., au sieur T... qui avait imprimé les étiquettes, et aux fabricants des boîtes incriminées.

Le tribunal saisi du litige considéra que la concurrence déloyale était caractérisée et basa son jugement sur les motifs suivants :

« Attendu qu'il est évident que le procédé employé n'a d'autre but que d'amener la confusion entre les sardines apprêtées et mises en boîtes à Philippeville et les sardines apprêtées et mises en boîtes sur le littoral nantais, et de faire ainsi bénéficier R... de la plus-value d'une fabrication et du nom d'une localité qui ne lui appartiennent pas et auxquels il est étranger. »

— En ce qui touche l'imprimeur des étiquettes et le fabricant des boîtes en fer-blanc, le tribunal dit textuellement :

« Attendu que l'imprimeur qui imprime des étiquettes destinées à produire une confusion dans la provenance des produits est complice de la concurrence déloyale; que les mots *F^{er} comme à Nantes* étant intentionnellement presque imperceptibles auraient dû éveiller son attention... et qu'on ne peut raisonnablement admettre que les fabricants de

boîtes aient pu ignorer que ces boîtes étaient destinées à tromper le public. »
(Tribunal de commerce de Nantes, 13 mars 1880. *Recueil de Nantes*, 1880, p. 275.)

Extraction de matériaux. — Payement. — Pour l'exécution d'une ligne de chemin de fer, l'entrepreneur des travaux extrait du sable chez un propriétaire, conformément aux dispositions du décret du 8 février 1868.

Pendant le cours des extractions, le propriétaire veut se faire payer.

Peut-il obtenir payement pour tout le sable enlevé?

Non, a répondu le Conseil de préfecture d'Ille-et-Vilaine, le 12 novembre dernier. Le propriétaire, aux termes du décret de 1868, ne peut, tant que les travaux ne sont pas achevés, réclamer que le payement des matériaux enlevés pendant la campagne, c'est-à-dire pendant l'année échue.

La campagne, en effet, est, sauf le cas d'une interruption définitive des travaux, d'une durée de douze mois correspondant exactement à l'année civile et commençant le 1^{er} janvier pour finir le 31 décembre.

Interdiction de s'établir. — Quand le vendeur d'un fonds de commerce s'est interdit la faculté de se rétablir dans un rayon déterminé, on doit calculer la distance géométriquement, c'est-à-dire à vol d'oiseau, et non point en tenant compte du chemin à parcourir par les voies existantes. (Cour de Paris, 20 avril et 17 août 1880.)

Cette solution, qui est essentiellement juridique, a été adoptée par plusieurs jugements et arrêts. (V. Tribunal de commerce de la Seine, 28 janvier 1869; *Recueil de Le Hir*, 1872, 2, 227; — Cour de Paris, 18 août 1869; — Tribunal de commerce de la Seine, 23 septembre 1876; — Ruben de Couder, *Fonds de commerce*; — Pouillet, *Marques de fabrique*, 589 et 590. — *Contra*, Cour de Paris, 29 décembre 1862; — *Annales de Pataille*, 1863, 45; — Tribunal de commerce de la Seine, 25 octobre 1865; — Dalloz, 1871, 5, 400.)

Journal. — Compétence. — L'exploitation d'un journal qui publie des annonces est une exploitation commerciale, alors même que le capital aurait été divisé en parts.

Dès lors, en cas de contestation sur la propriété même de ce journal, les tribunaux de commerce peuvent seuls en connaître. (Tribunal de Commerce de la Seine, 8 janvier 1881.)

Œuvres posthumes. — En rapportant dans le dernier numéro du *Genie civil* le résumé de l'arrêt rendu par la cour de cassation, qui fixe désormais le droit du publieur des œuvres posthumes, nous y avons joint les motifs donnés par la cour de Paris. Il ne sera pas inutile de mettre sous les yeux de nos lecteurs le texte même de l'arrêt de cassation du 28 décembre 1880, qui est destiné à faire jurisprudence. L'arrêt est motivé comme il suit :

« Attendu que le décret du 1^{er} germinal an XIII, en disposant que les propriétaires, par succession ou à d'autres titres, d'un ouvrage posthume, ont les mêmes droits que l'auteur, et que les dispositions des lois sur la propriété exclusive des auteurs leur sont applicables, n'établit pas une assimilation complète et absolue entre le propriétaire d'un ouvrage posthume et l'auteur de cet ouvrage et n'appelle pas d'avance ce propriétaire à profiter de l'extension des droits que la législation postérieure à ce décret a établis au profit des auteurs;

« Qu'il résulte, au contraire, des considérants de ce décret qu'il n'est pas possible de séparer de ses dispositions, qu'il n'a eu d'autre but que de faire profiter celui qui publie un ouvrage posthume des droits que la législation alors existante, à laquelle il se réfère expressément, c'est-à-dire la loi du 19 juillet 1793, accordait aux auteurs eux-mêmes;

« Attendu que les lois postérieures des 5 février 1810, 8 avril 1854 et 14 juillet 1866, qui ont étendu au profit des auteurs, de leurs veuves et de leurs héritiers, les droits de propriété littéraire, ne s'appliquent ni par leur texte ni par leur esprit aux publieurs d'ouvrages posthumes ou à leurs cessionnaires; que, d'une part, elles ne parlent limitativement que des auteurs, de leur conjoint et de leur famille; que, d'autre part, si elles ont progressivement étendu, au profit de l'auteur, de son conjoint et de ses héritiers, la durée du droit de propriété littéraire, renfermé dans des limites trop étroites par la loi du 19 juillet 1793, le bénéfice de ces lois ne peut appartenir au propriétaire d'œuvres posthumes dont le droit privatif ne dérive pas, comme

celui de l'auteur ou de ses représentants, d'une création ou d'une composition qui lui est personnelle, mais du fait seul de la publication d'une œuvre à laquelle, d'ailleurs, il est étranger. »

Publicité. — Résolution de contrat. — La compagnie des Tramways-Nord avait, en 1878, concédé à M. Renier, agent de publicité, le droit de faire des annonces dans l'intérieur et sur l'impériale de ses voitures.

Mais l'administration municipale ayant interdit la publicité extérieure, M. Renier assigna la compagnie avec laquelle il avait traité en payement de dommages-intérêts à raison de l'inexécution partielle de son marché.

La compagnie des Tramways-Nord résista à cette demande en alléguant la force majeure.

Dans ces conditions, l'affaire fut soumise au tribunal de commerce de la Seine, qui vint de décider, à la date du 15 décembre dernier, que l'interdiction due à un fait du prince constitue un cas fortuit et une circonstance de force majeure, et qu'aux termes de l'article 1722 du code civil, la chose louée ayant été détruite en partie, par un cas fortuit, le preneur pouvait demander la résiliation des conventions ou une diminution du prix du bail, mais n'avait, dans l'un et l'autre cas, droit à aucun dédommagement.

Sociétés anonymes. — Aux termes de l'article 22 de la loi du 14 juillet 1867, les directeurs et administrateurs des sociétés anonymes sont essentiellement révocables, et cette révocabilité est d'ordre public.

Le directeur ou l'administrateur atteint par une mesure de ce genre ne peut donc obtenir de dommages-intérêts. (Cour de cassation, 10 janvier 1881.)

Syndicat-Emprunt. — Un syndicat ayant émis des obligations pour l'exécution de travaux publics, et n'ayant pas satisfait aux engagements pris, les obligataires assignent à l'effet de faire verser entre les mains d'un séquestre, la somme nécessaire pour le payement tant arriéré que futur des intérêts et l'amortissement des obligations. Cette demande peut-elle être soumise aux tribunaux civils.

Le tribunal des conflits, saisi de la question, s'est prononcé pour la compétence des tribunaux civils, et il a basé sa décision sur les motifs suivants :

« Considérant, d'une part, que l'autorité judiciaire est seule compétente pour statuer sur le sens et sur l'exécution des contrats de droit commun, même quand ces contrats se rattachent à l'exécution de travaux publics; que l'emprunt, réalisé par le syndicat du canal de Beaucaire au moyen de l'émission d'obligations au porteur, a essentiellement le caractère d'une convention de droit civil, et que par suite la demande des sieurs G... et autres, ayant pour objet l'exécution de cette convention, est de la compétence des Tribunaux ordinaires et ne tombe pas sous l'application de l'art. 4 de la loi du 28 pluviôse an VIII.

« Considérant, d'autre part, que la même demande, dans les termes où elle est formulée, n'implique en soi l'appréciation du sens et de la portée d'aucun des actes administratifs qui ont constitué le syndicat, établi le séquestre et réglé les obligations des propriétaires souscripteurs envers l'association; qu'elle n'a pas non plus pour conséquence d'entraîner l'exécution de ces différents actes; que, dès lors, la compétence judiciaire ne peut être écartée dans l'espèce par l'application des lois des 16-24 août 1790 et 16 fructidor an III. »

(Tribunal des conflits, 11 novembre 1880.)

Syndicat-Irrigation. — Mais l'engagement souscrit par un propriétaire pour l'arrosage de sa propriété, envers le syndicat qui a été constitué pour exécuter un canal d'irrigation reconnu d'utilité publique a le caractère d'un marché de travaux publics, et, en cas de contestations, le Conseil de préfecture est seul compétent pour en connaître, notamment quand il s'agit de déterminer le sens et les effets des conventions intervenues. (Conseil d'Etat, 14 janvier 1881.)

Vente d'un bateau à vapeur. — On sait que l'article 195 du code de commerce exige, pour la vente volontaire d'un navire, un acte écrit.

Mais cette disposition est-elle applicable à tous les navires quels qu'ils soient, ou bien ne concerne-t-elle que les navires et bâtiments de mer?

La question, qui est fort curieuse, fut soumise, voici quelque temps déjà, au tribunal de commerce de Nantes, qui répondit, à la date du 3 avril 1880, que la prescription de l'article 195 ne peut s'appli-

quer aux bateaux à vapeur destinés à un service de voyageurs sur un fleuve et non à une navigation maritime, quoiqu'ils naviguent dans les limites de l'inscription maritime, quand les propriétaires de ces bateaux payent une redevance comme voituriers à l'administration des contributions indirectes, et que les navires n'ont pas été construits en vue d'une navigation maritime et ne pourraient être affectés à un service sur mer, de marchandises ou voyageurs.

Le jugement ajoute que l'article 195 ne peut être appliqué toutes les fois que la vente n'a pas pour objet spécialement des objets de navigation, mais qu'elle comprend aussi la clientèle et les accessoires qui se rattachent à une exploitation de transports. (*Recueil de Nantes* 1880, p. 289.)

Étranger

États-Unis. Reissue. — Modification à la demande d'une patente.

I. — S'il est établi que l'invention, telle qu'elle est indiquée et spécifiée dans la patente originale ou dans les dessins et modèles qui l'accompagnent, ne correspond pas à la *reissue* demandée, cette dernière n'a pas de valeur. (Cour suprême des États-Unis 22 novembre 1880.)

II. — Toute extension donnée dans la *reissue* aux procédés décrits dans la patente originaire peut compromettre non seulement la *reissue* elle-même, mais encore la patente elle-même. (District de Massachusetts, 22 décembre 1880.)

III. — Aux États-Unis le commissaire des patentes n'est pas autorisé à accorder une *reissue* dans laquelle de nouvelles revendications seraient formulées ou qui contiendrait une invention plus étendue que la description originale, le dessin ou le modèle annexés ne l'indiquaient. (Cour suprême, 15 novembre 1880.)

Nullité d'une patente. — Le commissaire des patentes est légalement autorisé à décider en dernier ressort qu'une patente n'a pas de valeur parce qu'elle contient une description erronée ou inexacte ou parce que le patenté a revendiqué comme son invention propre plus qu'il n'avait le droit de revendiquer.

Il doit ensuite décider si les erreurs constatées sont le résultat d'inattention, d'accident ou de méprises et ont eu lieu sans intention frauduleuse. (Cour suprême des États-Unis, 15 novembre 1880.)

AMBROISE RENDU,
Docteur en droit, Avocat à la
Cour de Paris.

BREVETS D'INVENTION

I. AGRICULTURE.

139400. 13 octobre. **Paillardin**. Collier de charnu. — 139432. 2 novembre. **Durand**. Système de charnu. — 139443. 3 novembre. **Tallié**. Charrue dite : Cavallonneuse. — 139510. 6 novembre. **Hurlier**. Genre de batte mécanique. — 139560. 10 novembre. **Le Chêne**. Perfectionnement aux charrues fixes. — 139582. 13 novembre. **Pioui Thibault**. Système de lien en corde goudronnée destiné à lier les gerbes dit : lien bouclé. — 139592. 14 novembre. **Thirion et Guttin**. Système de tondeuse démontable. — 139663. 16 novembre. **Société Ofverums Bruk**. Système de hache-paille. — 139696. 8 octobre. **Bonnaud**. Machine dite : Rigoleuse, destinée à faire des rigoles. — 139710. 18 novembre. **Weil**. Perfectionnement apportés aux machines à battre. — 139736. 20 novembre. **Rossignot**. Concasseur de grains.

II. HYDRAULIQUE.

139537. 9 novembre. **Szretter et Bremond**. Compteur à eau dit : à bascule. — 139550. 9 novembre. **Wenger**. Système perfectionné de pompe à section directe pour comprimer l'air, faire le vide, etc. — 139604. 12 novembre. **Isaura y Fargas, Garcia y Corvera et Barrufet y Veciana**. Hydromètre régulateur de pression. — 139634. 13 novembre. **Chotteau**. Pompe à mouvement alternatif fonctionnant à bras et à vapeur. — 139726. 19 novembre. **Bosshard**. Compteur d'eau dit : hydromètre perfectionné. — 139731. 19 novembre. **Kaiser**. Machine rotative servant de moteur, pompe, etc.

III. CHEMINS DE FER ET TRAMWAYS.

139483. 4 novembre. **Cheeswright**. Perfectionnement dans les signaux de chemins de fer. — 139532. 8 novembre. **Nicolet**. Système pour empêcher les déraillements et rencontres sur les chemins de fer. — 139549. 9 novembre. **Cheeswright**. Perfectionnement dans les si-

gnaux de chemins de fer. — 139554. 12 novembre. **Bascot**. Appareil à pétards manœuvre à distance pouvant être employé comme signal de chemin de fer. — 139618. 12 novembre. **Bouvetot**. Voiture à vapeur, etc. — 139447. 4 novembre. **Tronchet Berthouly**. Système d'arrêt automatique des trains. — 139540. 9 novembre. **Streubel**. Appareil à chauffer les voitures pour voyageurs de chemins de fer. — 139543. 9 novembre. **Mondos**. Système de frein automatique applicable aux chemins de fer, aux tramways et aux véhicules. — 139552. 8 novembre. **Grand**. Perfectionnement à la fabrication des roues en fer pour wagons, tenders, locomotives. — 139571. 10 novembre. **Ruelle**. Appareil glisseur-directeur, maintenant sur la voie les véhicules de chemins de fer déraillés. — 139629. 13 novembre. **Turton**. Perfectionnements dans les tampons d'attelage et baires de traction pour les véhicules de chemins de fer.

IV. ARTS TEXTILES.

139340. 3 novembre. **Sorassi**. Machine à canoter, à filer sans torsion de bords dite : pelotonneuse. — 139599. 12 novembre. **d'Imbleval et Adam**. Régulateur de secteur à frein applicable aux renverseurs de tous systèmes. — 139613. 12 novembre. **Société Boucart fils et Co**. Perfectionnements apportés aux machines de filatures de matières filamenteuses. — 139672. 19 novembre. **Mouline**. Système de moulin à soie pour mélanges. — 139747. 20 novembre. **Arnold**. Moyens et appareils perfectionnés pour polir les surfaces. — 139584. 16 novembre. **Provins**. Régulateur à la machine à tisser les étoffes. — 139437. 30 octobre. **Poncet**. Métier à tisser mécanique perfectionné. — 139444. 2 novembre. **Martin-Viry, Kelsch et Bonne**. Métier mécanique à tisser perfectionné mû par deux pédales. — 139406. 3 novembre. **Boucher**. Système de machine à fouler les feutres, draps et tissus de toutes sortes. — 139536. 9 novembre. **Massicot**. Nouveau tissu dit : tissu valaque. — 139545. 9 novembre. **Larive**. Genre de métier à tisser. — 139533. 12 novembre. **Larive**. Tissus gaufrés, plissés et dentelés au moyen de l'électricité, de deux fils se tordant ensemble et formant un fil dit : fil de tour ou tour anglais. — 139575. 10 novembre. **Firth et Boothman**. Perfectionnements apportés aux métiers à tisser. — 139584. 13 novembre. **Zeller**. Fuseau à hélice de navettes et dévidoirs pour tissage et filatures.

V. MACHINES.

139403. 2 novembre. **Société Bernard frères**. Nouvelle machine à vapeur. — 139426. 2 novembre. **Von Pittler**. Moteur à gaz. — 139499. 8 novembre. **Canyn**. Enveloppes métalliques de cylindres de machines à vapeur. — 139497. 5 novembre. **Société Varrall, Eliwell et Middleton**. Dentente perfectionnée pour machine à vapeur. — 139503. 5 novembre. **Johnson**. Perfectionnements aux machines motrices et aux mécanismes de transmission de mouvement. — 139611. 12 novembre. **Fouché**. Nouveau système de condensateur, etc. Système perfectionné de machines à vapeur dit : Système Breton. — 139628. 13 novembre. **Boutrouille**. Système d'utilisation de la vapeur perdue des produits de combustion dans les machines à vapeur. — 139671. 16 novembre. **Coret**. Purgeur pour machine à vapeur. — 139776. 20 novembre. **Fournier**. Cylindre de machine à vapeur à simple et à double effet combiné applicable à la transformation des anciennes machines à vapeur. — 139784. 23 novembre. **Piton**. Régulateur automatique appliqué aux machines à vapeur.

VI. MARINE ET NAVIGATION.

139470. 4 novembre. **Bourau**. Application du pulsomètre à la navigation. — 139573. 10 novembre. **Thomas**. Système perfectionné de propulseurs de marine. — 139771. 22 novembre. **Smith**. Système de bateau perfectionné pour navigation sur canaux. — 139491. 5 novembre. **Paque de Paris**. Perfectionnement dans la contraction des feux de mâts à double courant d'air. — 139516. 6 novembre. **Dobson**. Perfectionnements apportés aux tables de suspension, établies à bestiaux et autres objets employés à bord des navires. — 139719. 19 novembre. **Bzerke**. Nouvelle méthode pour tuer et pêcher la baleine. — 139710. 22 novembre. **Moinet**. Wagonnet. — 139516. 9 novembre. **Imbs**. Combinaison nouvelle de moyens ayant pour but d'utiliser les eaux maritimes.

VII. TRAVAUX DE CONSTRUCTION.

139427. 2 novembre. **Moreing**. Procédé perfectionné pour durcissement à la coloration des grès et autres pierres. — 139601. 15 novembre. **Snarchier**. Blutage à sec de la chaux. — 139641. 15 novembre. **Thieben**. Fabrication de tablettes blanches et colorées de ciment et de matières formant du mastic. — 139739. 19 novembre. **Dumarchay**. Perfectionnement d'une machine à casser la pierre, etc. — 139748. 20 novembre. **Châelan de Mories**. Appareil destiné à sécher les bois. — 139507. 6 novembre. **de Flavitsky**. Système d'assainissement des villes, et notamment de la ville de Paris. — 139592. 14 novembre. **English**. Machine perfectionnée pour creuser les tunnels. — 139766. 22 novembre. **Vignerot**. Nouveau système de pavage des rues, trottoirs, cours, etc., dit : pave-groupe à rainures. — 139429. 2 novembre. **Vignerot**. Nouvel avertisseur automatique et électrique des incendies. — 139472. 4 novembre. **Juncker**. Nouveau procédé de décoration dit : Sylvain-decor.

VIII. MINES ET MÉTALLURGIE.

139643. 13 novembre. **Henin**. Cage articulée pour descente des chevaux dans les mines. — 139682. 17 novembre.

De la Ville-Le-Roux. Application de l'oxygène pur renfermé sous pression dans un récipient à un appareil de sauvetage permettant aux ouvriers de traverser des milieux méphitiques. — 139729. 19 novembre. **Recopé**. Appareil perfectionné pour sauvetage pour les mines. — 139757. 20 novembre. **Woduzka**. Nouveau procédé et appareil pour évacuer les grisous des mines houillères.

IX. MATÉRIEL DE L'ÉCONOMIE DOMESTIQUE

139498. 10 mai. **Maucourt et Babin**. Application d'un système de raccord pour jonction des courroies. — 139528. 8 novembre. **Casset**. Application des panneaux décorés ou non en verre. — 139534. 8 novembre. **Herbillon**. Pinceau à emmanchement cimenté et virole de rallonge. — 139535. 8 novembre. **Poirot**. Système de montage à vis directe de manches de balais et autres articles de grosse broserie. — 139556. 9 novembre. **Junca (dame)**. Veilleuse indiquant l'heure. — 139569. 10 novembre. **Goldsmith**. Système combiné d'abat-jour reflecteur. — 139570. 10 novembre. **Rocher**. Système de tire-bouton à vis tournante fixe. — 139600. 15 novembre. **Sibille**. Appareil dit : Lessiveuse. — 139624. 13 novembre. **Bary**. Bainoire perfectionnée. — 139647. 15 novembre. **Alloo**. Perfectionnements apportés aux plumeaux. — 139659. 16 novembre. **Alloo**. Genre de plumeaux perfectionnés en laine, fourrure, etc. — 139669. 16 novembre. **Pinaud**. Genre d'enveloppe de savon de toilette.

X. CARROSSERIE

139452. 3 novembre. **Zambaux**. Système de vélo-pède. — 139478. 4 novembre. **Zimmermann-Perin**. Système d'essieu à manchon métallique. — 139522. 9 novembre. **Prat**. Deuxième système de freins automatiques, spécialement applicables aux voitures à deux roues. — 139596. 11 novembre. **Labbé**. Nouvel essieu. — 139664. 16 novembre. **Smutter et Panarion**. Système perfectionné de brandard incassable. — 139791. 22 novembre. **Crafton**. Lampes des voitures de chemins de fer et autres. — 139457. 3 novembre. **Lopès**. Licol-bridon, système Lopès. — 139499. 9 septembre. **Ridreau**. Cavocon-frein destiné à arrêter les chevaux emportés. — 139495. 17 novembre. **Wilcke**. Appareil perfectionné pour faire ouvrir la bouche des chevaux. — 139767. 22 novembre. **Redon**. Mors de sûreté par action dans l'arrière-gorge du cheval pour arrêter les chevaux emportés. — 139445. 30 octobre. **Fischer et Watson**. Perfectionnements dans les colliers de chevaux et dans les poinçons et matrices qui servent à les fabriquer.

XI. ARMEMENTS ET ARTILLERIE

139513. 6 novembre. **Chaudun**. Douille-amorce. — 139519. 6 novembre. **Pau**. Perfectionnements dans les pièces à feu se chargeant par la culasse. — 139607. 12 novembre. **de La Bastide**. Mitrailleuse de poche. — 139727. 19 novembre. **De Jouvencel**. Genre de cible articulée. — 139745. 20 novembre. **Luciani**. Couchette-hamac.

XII. INSTRUMENTS DE PRÉCISION

139564. 10 novembre. **Linder**. Système de balancier-régulateur pour pendules. — 139606. 12 novembre. **Pendule automatique** servant à constater l'heure d'arrivée des pigeons voyageurs. — 139746. 20 novembre. **Lugrin et Mordmann**. Perfectionnements dans les montres à arrêt ou chronographes. — 139606. 3 novembre. **Desruelles**. Perfectionnements apportés aux piles électriques. — 139568. 10 novembre. **Compagnie générale d'éclairage électrique**. Appareil de déclenchement applicable aux brûleurs électriques. — 139586. 14 novembre. **Druelle**. Thermomètre avertisseur ayant pour but de signaler les températures maxima fixes ou variables. — 139588. 14 novembre. **Edison**. Perfectionnements dans les systèmes de conducteurs pour la distribution de l'électricité. — 139650. 15 novembre. **Hospitalier**. Distributeur général d'électricité. — 139654. 16 novembre. **Ullig**. Pâte lumineuse. — 139689. 17 novembre. **Edison**. Perfectionnements dans les systèmes pour mesurer la quantité de courants électriques passant par un circuit, etc. — 139701. 17 novembre. **Solignac et Co**. Régulateur de lumière électrique. — 139750. 20 novembre. **Mackay**. Perfectionnements dans la fabrication de la neige. — 139769. 22 novembre. **Kuhlo**. Système de moteur électro-magnétique.

XIII. CÉRAMIQUE

139502. 3 novembre. **Herlant**. Machine avec rails et rouleau pour fabriquer à la presse 1,000 briques à la fois. — 139523. 9 novembre. **Copchard**. Système de tuiles se fabriquant à la main ou à la mécanique. — 139585. 11 novembre. **Luciani**. Brique incombustible. — 139474. 4 novembre. **Société générale de Métallurgie**. Four à verre à bassin à marche continue. — 139177. 4 novembre. **Oppermann**. Perfectionnement aux fours à verre à bassin et à fonte continue et intermittente. — 139530. 8 novembre. **Demaria**. Appareil à polir et adoucir le verre. — 139764. 22 novembre. **Lebrun**. Application des baguettes en verre ou en cristal et de couleurs à tous les articles servant à l'éclairage et aux vitraux de toutes destinations.

XIV. ARTS CHIMIQUES.

139419. 30 octobre. **Benker et Lasne**. Procédé destiné à économiser les produits nitreux dans la fabrication de l'acide sulfurique. — 139420. 27 octobre. **Riboulet**. Utilisation des résidus de lessives de savonnerie pour la fabrication de moellons ou pierres factices par agglomération.

139529. 3 novembre. **Farinaux et Lainé**. Four à évaporer et incinérer les eaux de suint, vinasses et lessives quelconques. — 139612. 12 novembre. **Hargreaves et Robinson**. Perfectionnements dans la fabrication des sulfates de soude et de potasse. — 139630. 13 novembre. **Braconnier**. Procédés de traitement des dolomies, en vue de la fabrication des produits réfractaires riches en magnésie. — 139657. 16 novembre. **Winkler**. Procédé d'absorption et d'utilisation des gaz et vapeurs acides et spécialement des acides sulfureux. — 139686. 17 novembre. **Cavagna**. Nouvelle application de la tourbe et de ses produits en vue de l'assainissement des casernes, des hôpitaux, etc. — 139732. 19 novembre. **Monet**. Procédé de décoloration de l'albume du sang par la lumière électrique. — 139759. 20 novembre. **Lauriot et Collet**. Procédé d'extraction de l'iode contenu dans les plantes marines.

XV. ÉCLAIRAGE ET CHAUFFAGE.

139446. 6 novembre. **Delaire**. Appareil s'adaptant à la garniture des lampes à pétrole pour empêcher l'explosion, etc. — 139637. 15 novembre. **Didot**. Perfectionnements apportés aux becs de lampes à brûler les hydrocarbures. — 139687. 17 novembre. **Société Stérot, Charbonneaux et Co**. Genre de verre à lampe. — 139765. 22 novembre. **Spulchre**. Modifications apportées aux lampes à pétrole et à essence. — 139433. 2 novembre. **Société Siry, Lizars et Co**. Système de régulateur à gaz. — 139434. 2 novembre. **Société Siry, Lizars et Co**. Système de régulateur à gaz. — 139465. 3 novembre. **Pelton**. Perfectionnements aux appareils électriques pour l'allumage du gaz. — 139473. 4 novembre. **Walker**. Perfectionnements dans les appareils pour purification du gaz de houille. — 139538. 9 novembre. **Murat**. Système de brûleur, dit bec à flamme double pour le gaz. — 139619. 13 novembre. **Société anonyme de l'éclairage à gaz, des hauts-fourneaux et fonderies de Marseille et des mines de Portes et Sénéchas**. Robinet automatique. — 139662. **Koch et Eichhorn**. Thermomètre et baromètre perfectionnés, à échelle électrique. — 139722. 19 novembre. **Dietrich**. Perfectionnements aux appareils pour la fabrication du gaz. — 139730. 19 novembre. **Arson**. Robinet à clapet articulé pour le gaz. — 139773. 20 novembre. **Pignatell**. Robinet économique pour le gaz.

XVI. HABILLEMENT.

139410. 30 octobre. **Couturier**. Genre de bouton à patin libre. — 139422. 2 novembre. **Doublier**. Bouton fixe-cravate. — 139434. 3 novembre. **De Sandoval**. Bouton de chemise permettant de supprimer les boutons-mères. — 139479. 3 novembre. **Société Lelièvre et Muleur frères**. Perfectionnements apportés à la fabrication des boutons doubles en général. — 139484. 4 novembre. **Le Grand et Dabert**. Fabrication de tissus et papiers dits chlorophylles pour feuillages artificiels. — 139574. 10 novembre. **Dame Charvin**. Fleurs artificielles.

XVII. ARTS INDUSTRIELS.

139444. 30 octobre. **Tronchon**. Perfectionnements dans les armes à feu. — 139625. 13 novembre. **Bouchard fils aîné**. Système de boîte-chevalet rapide à l'usage des peintres paysagistes. — 139735. 20 novembre. **Sarabén**. Brosse à peindre. — 139438. 20 novembre. **Maillet et Perruchon**. Nouveaux moyens de fabrication des caractères typographiques en métal. — 139533. 16 novembre. **Muller**. Perfectionnements dans la fabrication de vis en tous genres. — 139639. 15 novembre. **Thorne**. Perfectionnements apportés aux machines à composer et à distribuer les caractères d'imprimerie. — 139512. 15 novembre. **Corbassière, dit Christian**. Système d'imprimerie photographique et graphique dit : procédé Christian.

XVIII. PAPETERIE.

139644. 15 novembre. **Zeyen**. Système d'épurateur de pâtes à papier. — 139653. 15 novembre. **Société Martini et Co**. Machine à plier et à relier. — 139790. 23 novembre. **Société Pierron et Dehaitre**. Système de machine à rogner le papier, le carton et les étoffes avec mouvement automatique de la presse. — 139411. 30 octobre. **Société Depoix Lefèvre**. Système de reliure instantanée à dos flexible perfectionnée.

XIX. CUIRS ET PEAUX, TANNERIE ET MEGISSERIE, CORROIERIE

139471. 4 novembre. **Fraser**. Poil maître des fourrures, peaux, etc. — 139500. 29 septembre. **Sieurs Jullien**. Application d'un nouveau système de tannage et de fabrication des peaux de chèvres. — 139514. 6 novembre. **Sieurs Cimioti**. Perfectionnements apportés aux machines et procédés pour charbonner les peaux de phoques et autres fourrures. — 139559. 9 novembre. **Lippold**. Nouveau produit pouvant remplacer le cuir.

XX. ARTICLES DE PARIS.

139418. 30 octobre. **Caillet**. Jeu dit : jeu de toupie Zanzibar. — 139484. 4 novembre. **Casanova**. Système de jouet mécanique à musique, dit : la grande revue. — 139487. 8 novembre. **Dechéne**. Système de boules pouvant servir à tous systèmes. — 139504. 5 novembre. **Lombart**. Système de moteur à action directe. — 139520. 6 novembre. **Verdier**. Deux statuettes zinc, ou jouet dit la question du jour la séparation de l'Eglise et de l'Etat. — 139617. 12 novembre. **Walker**. Tirelire amusante perfectionnée.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX

ACTES ADMINISTRATIFS

Le président de la République a promulgué le 14 janvier les lois dont la teneur suit :

— Sont et demeurent incorporés dans le réseau d'intérêt général les deux chemins de fer d'intérêt local de Toul à Colombey, par Barizey-la-Côte, et de Lunéville à Gerbéviller, par la vallée de la Mortagne, dont la déclaration d'utilité publique a été prononcée par décret en date du 8 août 1873.

— Sont et demeurent incorporés dans le réseau d'intérêt général les chemins de fer d'intérêt local suivants :

1° De Nantes vers Cholet passant par ou près de Loroux-Botttereau, la Renaudière, Haute et Basse-Goulaine, et aboutissant à la limite de Maine-et-Loire en un point situé entre la Boissière et Chaussaire, dont l'établissement a été déclaré d'utilité publique par décret du 6 avril 1877 ;

2° De Cholet à la limite de la Loire-Inférieure vers Nantes et de Beaupréau à Chalonnes, dont l'établissement a été déclaré d'utilité publique par décret du 28 octobre 1873.

— Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement du chemin de fer d'Apt à la ligne de Forcalquier à Volx, par ou près Saint-Martin-de-Castillon et Reillanne.

Ministère de l'agriculture et du commerce

EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1878.

Rapport des jurys.

Les rapports ci-après désignés sont actuellement en vente à l'imprimerie nationale, rue Vieille-du-Temple, à Paris :

DÉSIGNATION DES CLASSES	PRIX de l'exemplaire	
	pris à l'imprimerie.	expédié par la poste.
	fr.	fr.
Introduction aux rapports du jury des récompenses, par M. Jules Simon	5 55	6 65
Classe 4. — Dessins et modèles d'architecture, par M. Vaudremer	0 30	0 40
Classe 5. — Gravure et lithographie, par M. le vicomte Delaborde	0 30	0 40
Classe 9. — Imprimerie et librairie par M. Emile Martinet	1 35	1 60
Classe 12. — Epreuves et appareils de photographie, par M. A. Davanne	0 90	1 05
Classe 13. — Instruments de musique et éditions musicales, par M. Gustave Chouquet	0 90	1 10
Classe 15. — Instruments de précision, par M. Cornu	0 30	0 40
Classes 17 et 18. — Meubles à bon marché et meubles de luxe, ouvrages du tapissier et du décorateur, par MM. Tronquois et Lemoine	0 75	0 90
Classe 19. — Cristaux, verrerie et vitraux, par MM. Didron et Clémendot	1 05	1 25
Classe 21. — Tissus, tapisseries et autres tissus d'ameublement, par M. Croué	0 45	0 55
Classe 22. — Papiers peints, papiers de fantaisie et stores, par M. Isidore Leroy	0 45	0 55
Classe 23. — Coutellerie, par M. Parisot	0 30	0 40
Classe 24. — Orfèvrerie, par M. L. Bachelet	0 45	0 55

Classe 25. — Bronzes d'art, fontes d'art diverses et métaux repoussés, par M. G. Servant	0 60	0 70
Classe 26. — Horlogerie, par M. C. Saunier	0 45	0 55
Classe 28. — Parfumerie, par M. Th. Benilan	0 60	0 75
Classe 30. — Fils et tissus de coton, par M. Carcenac	0 60	0 75
Classe 31. — Fils et tissus de lin, de chanvre, etc., par M. Julien Le Blan	0 60	0 75
Classe 33. — Fils et tissus de laine cardée, couvertures et feutres, par M. Blin	0 30	0 40
Classe 35. — Châles, par M. Gausson	0 30	0 40
Classe 36. — Dentelles, tulles, broderies et passementeries, par M. Duhayon	0 45	0 55
Classe 37. — Les accessoires du vêtement, par MM. Hartog et Julien Hayem	2 25	2 65
Classe 38. — Habillement des deux sexes, par M. Levois	0 45	0 55
Classe 39. — Joaillerie et bijouterie, par M. Martial Bernard	0 60	0 75
Classe 40. — Armes portatives (chasse), par M. Rouart	0 45	0 55
Classe 41. — Objets de voyage et de campement, par M. A. Striber	0 30	0 40
Classe 42. — Bimbeloterie, par M. Rossolin	0 60	0 70
Classe 49. — Cuirs et peaux, par M. E. Mercier	0 30	0 40
Classe 50. — Matériel et procédés de l'exploitation des mines et de la métallurgie, par M. Habets	2 85	3 45
Classe 51. — Matériel et procédés des industries agricoles et forestières, par M. A. Duran-Claye : Ne sont pas vendus { Texte 3 90 4 70 { Atlas 11 10 12 40		
Classe 53. — Machines outils, par M. A. Rault	0 45	0 55
Classes 56 et 57. — Matériel et procédés de la corderie, de la filature, du tissage et des apprêts sur étoffes par M. Edouard Simon	1 20	1 45
Classe 58. — Matériel et procédés de la couture et de la confection des vêtements, par M. E. Barriquand	0 45	0 55
Classe 61. — Machines, instruments et procédés utilisés dans divers travaux, par M. Joseph Lévy	1 95	2 30
Classe 63. — Sellerie et bourrellerie, par M. E. Marion	0 15	0 25
Classe 64. — Matériel des chemins de fer par M. A. Jacquemin	3 15	3 70
Classe 70. — Produits de la boulangerie et de la pâtisserie, par M. Buean	0 30	0 40
Classe 71. — Corps gras alimentaires, laitages et œufs, par M. Pappassimos	0 60	0 75
Classe 84. — Poissons, crustacés et mollusques, par M. Léon Vaillant	0 45	0 55
Classe 85. — Serres et matériel de l'horticulture, par M. Ch. Joly	0 45	0 55
Classe 87. — Plantes potagères, par M. Laizier	0 45	0 55

Sous presse, pour paraître prochainement, les rapports sur les classes 27, 32, 44, 47, 62, 65, 69 et 72-73.

Chacun des rapports peut être acheté séparément, soit en s'adressant directement à l'imprimerie nationale, soit par l'intermédiaire des libraires de Paris ou des départements, auxquels il est fait une remise de 20 p. 100.

L'imprimerie nationale se charge d'expédier les rapports qui lui sont demandés par lettre affranchie, contre l'envoi préalable, en un mandat sur la poste, au nom de l'agent comptable, du prix de l'exemplaire augmenté des frais de port.

ADJUDICATIONS

Ministère de la Guerre.

MAIRIE DE MÉZIÈRES.

Jeu 10 février, 2 h.

Travaux à exécuter au fort et à la batterie des Ayvelles et à leurs routes d'accès.

MAIRIE DE CHATEAUXROUX.

Mardi 8 février, 1 h. — *Service de Châteauroux. — Places de Châteauroux et Issoudun.*

Adjudication des travaux de conduite d'eau en béton de ciment à exécuter dans les places de Châteauroux et d'Issoudun.

MAIRIE DE COMMERCY.

Mardi 15 février, 1 h. — *Génie. — Direction de Toul. — Place de Commercy.*

Adjudication des travaux à exécuter pour la construction du fort de Pagny-la-Blanche-Côte et de ses deux batteries annexes à partir de 1881 jusqu'à l'achèvement complet des travaux.

MAIRIE DE SAINT-GERMAIN.

Vendredi 25 février, 2 h. — *Génie. — Chefferie de Saint-Germain.*

Travaux à exécuter au Mont-Valérien, à Courbevoie, à Saint-Cloud et à Sèvres, pendant les exercices de 1881 à 1886.

MAIRIE DE BELFORT.

Samedi 5 février, 2 h. — *Génie. — Direction de Langres. — Place de Belfort.*

Adjudication des travaux à exécuter dans la place de Belfort pour la construction d'un magasin à fourrages (pare n° 2), à partir de 1881 jusqu'à l'achèvement complet des travaux.

Ministère des Postes et Télégraphes.

Paris. Lundi 7 février 1881, à 10 h. 1/2.

Fournitures diverses.

Ardèche.

Samedi 5 février, 2 h. — *Ponts et Chaussées. — Service spécial du Rhône.*

Travaux à exécuter pour l'entretien pendant les années 1881, 1882 et 1883, des ouvrages intéressant la navigation du Rhône et la défense des rives, dans les départements de la Drôme et de l'Ardèche.

Doubs.

Mardi 8 février, 1881. 2 h. — *Route nationale n° 73. — De Moulins à Bâle.*

Travaux à entreprendre pour la rectification entre le sommet de Palente et le Pont des Ormes. (2^e section. — Entre le chemin des Marnières et le Pont des Ormes) sur une longueur de 910 mètres.

Gironde.

Vendredi 11 février 1881. 1 h. 1/2. — *Travaux de défense de la pointe de Grave.*

Fournitures des moellons et blocs à employer aux travaux de la Pointe de Grave pendant les années 1881, 1882, 1883, 1884. Ladite fourniture estimée (pour 4 années) de 81 450 à 220 900.

Loiret.

Samedi 5 février, 1 h. 1/2. — *Travaux divers.*

Amélioration du bief des Vallées, sauf la partie métallique du pont de Cepoy.

Total, 145 755.67.

Samedi 5 février, à 1 h. 1/2.

Travaux de construction d'un déversoir à Ouzouer-sur-Loire et exhaussement de la levée en amont.

Travaux à l'entreprise.
Montant, 684 646.64.

Meuse.

Mardi, 15 février, 1 h.

Travaux de routes nationales et de routes départementales.

Seine-Inférieure.

Mardi 15 février, 2 h. — *Navigations de la Seine. (4^e Section.)*

Chemin de halage et digues de la Seine.
Travaux d'entretien.

Navigations de la Seine. — (4^e Section).
Balisage de la Seine maritime.
Travaux d'entretien.

Chemins de fer de l'État

TOURS.

Jeudi 17 février, 10 h.

Adjudication des travaux de terrassements, maçonnerie, charpente en bois et charpente métallique, couverture, zinguerie, menuiserie, plâtrerie, enduits et crépis, peinture, vitrerie et goudronnage, fumisterie, dallages en asphalte et en ciment, empierrements, etc., pour l'exécution des nouveaux aménagements de la gare de Sainte-Pazanne.

FORMATIONS ET DISSOLUTIONS
DE SOCIÉTÉS

Paris. — Formation de la Société anonyme dite IMPRIMERIE GÉNÉRALE DE LA PRESSE, rue du Croissant, 16. — Durée : 50 ans. — Cap. : 5,000,000 fr. — Acte du 21 déc. 1880.

— Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DES CARRIÈRES DE SEINE-ET-OISE, rue Joubert, 19. — Durée : 50 ans. — Cap. : 400,000 fr. — Acte du 20 déc. 1880.

— Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ MÉTALLURGIQUE DU CUIVRE, rue Elzévir, 12. — Durée : 30 ans. — Cap. : 12,000,000 fr. — Acte du 29 déc. 1880.

— Dissolution, à partir du 1^{er} janv. 1881, de la Société anonyme dite COMPAGNIE DU CHEMIN DE FER DE LA SEUDRE, rue Camartin, 60. — Liquid. : le Conseil d'administration. — Acte du 3 janv. 1881.

— Formation de la Société en nom collectif SALARNIER ET DE ST-DENIS, fab. de grosse chaudronnerie, rue Sedaine, 37. — Durée : 20 ans. — Cap. : 200,000 fr. — Acte du 1^{er} janv. 1881.

— Formation de la Société anonyme des FORGES, LAMINOIRS ET ACIÉRIES D'IVRY, ancienne maison COUTANT, dont le siège est à Paris, boul. Haussmann, 43. — Durée : 50 ans. — Cap. 4,500,000 fr. — Acte du 30 déc. 1880.

— Formation de la Société en commandite DEMALLE DAVID, et C^{ie} (commerce de plomb, tuyaux, zinc et autres métaux), rue du Mont-Thabor, 24. — Suite de la Société DEMALLE et C^{ie}. — Durée : 12 ans. — Cap. : 250,000 fr.

— Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ FRANÇAISE DES ORS ET BRONZES EN FEUILLES ET EN POUDRES, rue de la Grange-Batelière, 18. — Durée : 30 ans. — Cap. : 1,500,000 fr. — Acte du 30 déc. 1880.

— Dissolution, à partir du 31 déc. 1880, de la Société ROBINE et C^{ie} (fabrication des corps gras, leur traitement et leur transformation industrielle), autrefois boul. Ney, 15, puis rue de la Chapelle, 160. — Liquid. : M. Alerme, rue de la Boétie, 84. — Acte du même jour.

— Formation de la Société anonyme dite COMPAGNIE ANONYME DU BREVET MÈGE-MOURIÈS, concernant le beurre factice dit MARGARINE, dont le siège est à Londres, avec agence à Paris, rue Saint-Marc, 17. — Durée égale à celle du brevet. — Cap. : 200,000 fr. — Acte des 7 et 8 janv. 1881.

— Formation de la Société anonyme dite COMPAGNIE DES VIDANGES MILITAIRES, rue Le Peletier, 35. — Durée : 50 ans. — Cap. : 4,000,000 fr. — Acte du 28 déc. 1880.

— Formation de la Société en commandite L. HUET, BEUDON et C^{ie}, sous la dénomination Anciens établissements A. DALIFOL, L. HUET et C^{ie}, L. HUET, BEUDON et C^{ie}, successeurs, agents principaux de la Société générale des grandes tuileries mécaniques du Berry, de Bordeaux et d'Agen, avenue de Choisy, 172. — Durée : 16 ans. — Cap. 300,000 fr. — Acte du 29 déc. 1880.

— Modification des statuts de la SOCIÉTÉ CENTRALE MÉTALLURGIQUE DU DONETZ (Russie méridionale), rue Saint-Lazare, 67, dont la dénomination nouvelle sera celle de MINES DE L'ARZOW, Société houillère et métallurgique de Donetz (Russie méridionale). — Cap. : 12 millions. — Délib. du 20 déc. 1880.

— Formation de la Société en nom collectif L. BROCHOT fils et C^{ie} (découpage de bois et de métaux et travaux de menuiserie), cité du Midi, 7 boul. de Clichy 48. — Durée : 10 ans. Cap. : 250,000 fr. — Acte du 28 déc. 1880.

— Modification du capital de la Société anonyme dite COMPAGNIE GÉNÉRALE DES PRODUITS ANTISEPTIQUES, rue Bergère, 26. — Cap. porté de 250,000 fr. à 500,000 fr. — Acte du 10 janv. 1881.

— Modification de la Société en nom collectif ROSIER fils et C^{ie}, fab. d'appareils pour le gaz et entrepreneurs de plomberie et couvertures, boul.

Strasbourg, et faub. St-Martin, 59, devenue ROSIER fils, TERRAL et BOUCHET, par l'admission de M. Terral comme associé. Cap. : 300,000 fr. — Acte des 22-23 déc. 1880.

Paris et Neuilly. — Formation de la Société en nom collectif DERENBOURG et C^{ie} (Commerce de cuirs de Cordoue, cuirs imprimés, papiers-cuirs, etc.), rue de Richelieu, 66, avec ateliers de gravure et de fabrication aux Batignolles et à Neuilly-sur-Seine. — Durée : 15 ans. — Cap. : 400,000 fr. — Acte du 30 déc. 1880.

Aisne.

St-Quentin. — Formation de la Société en commandite A. LEFÈBRE, Louis LEGRAND et C^{ie}, fab. de caoutchouc souple et durci, de gutta-percha et articles accessoires pour machines à vapeur, à Harly. — Durée : 10 ans. — Cap. : 120,000 fr. dont moitié en commandite. — Acte du 31 déc. 1880.

Laon. — Modification des statuts de la SOCIÉTÉ ANONYME SUCRIÈRE DE MISSY-LÈS-PIERREPONT. — Cap. 900,000 fr. — Délib. du 30 déc. 1880.

Côte-d'Or.

Semur. — Formation de la Société en nom collectif MONTGOLFIER père et fils (exploit. d'usines pour la fabrication du papier), à Fontenay, Fontaine de l'Orme et Choiseau. — Durée : 16 ans et demi. — Cap. 600,000 fr. — Acte du 28 déc. 1880.

Marne.

Reims. — Formation de la Société en nom collectif PIERRARD frères (peignage, filature et tissage des laines), boulevard du Temple, 24. — Durée : 15 ans. — Cap. : 650,000 fr. — Acte du 31 déc. 1880.

Nord.

Roubaix. — Formation de la Société en commandite PAUL TALON et C^{ie}, fab. de tissus, lainages, articles de Roubaix, rue des Lignes, 15. — Durée : 10 ans. Cap. 200,000 fr. dont 120,000 en commandite. — Acte du 31 déc. 1880.

Rhône.

Lyon. — Formation de la Société en nom collectif FALCOT, MAIRET et C^{ie} (construction d'appareils de pesage ainsi que de tous appareils, travaux en métal ou en bois), à St-Rambert-l'Île-Barbe, avec succursale à Marseille, rue de Grignan, 46 A. — Durée : 5 ans. — Cap. : 450,000 fr. — Acte du 20 déc. 1880.

— Formation de la Société en nom collectif GUIGNON PICARD et JAY, fab. de produits chimiques pour la teinture et l'impression, à Saint-Fons, commune de Vénissieux. — Durée : 10 ans. — Cap. : 730,000 fr. — Acte du 29 déc. 1880.

— Formation de la Société en nom collectif GOURD ET PELET, fab. d'étoffes de soie, rue de la République, 7. — Durée : 6 ans. Cap. : 400,000 fr. — Acte du 3 janv. 1881.

Seine-Inférieure.

Dieppe. — Modification des statuts et prorogation au 1^{er} janv. 1891, de la Société en nom collectif LE GROS, fab. de produits céramiques, faub. de la Barre. — Le capital reste fixé à 360,000 fr. — Acte du 26 déc. 1880.

Le Havre. — Formation de la Société en commandite F. MALLET et C^{ie} (commerce de charbons de terre, armement et affrètement de navires), au palais de la Bourse. — Durée : 5 ans. — Cap. : 900,000 fr. dont 350,000 fr. en commandite. — Acte du 21 déc. 1880.

Var.

Toulon. — Formation de la SOCIÉTÉ ANONYME DES ÉTABLISSEMENTS HORTICOLES CHARLES HUBER et C^{ie} d'HYÈRES ET DE NICE, à Hyères. — Durée : 50 ans. — Cap. : 400,000 fr. — Acte du 10 déc. 1880 et délibération du 20 du même mois.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

France

Charbon. — La situation reste ce qu'elle était pendant la première quinzaine de janvier. Les marchés importants sont conclus, et le froid intense des derniers jours a pu activer la consommation domestique, mais n'a pas influencé les prix. Il y a toujours bonne demande en tout-venant industriel.

Lens cote le demi-gras 14 francs et Anzin 13 francs. Dans le Bassin de la Loire, on a peine à suffire aux commandes ; les expéditions de la première quinzaine de janvier surpassent de 12 % celles de l'époque correspondante de 1879 et 1880. — Les charbonnages ne cherchent plus de nouvelles commandes et ne pensent qu'à produire.

Fonte et fer. — On remarque une grande fermeté et une tendance à la hausse de la part des maîtres de forge, contre lesquelles réagissent les grands marchands de Paris. Le prix de 175 francs en forge est demandé par les usines et paraît devoir être désormais accepté. A Paris, le prix de 200 fr. pour le fer à plancher est discuté ; on a traité à 195. — Les besoins de 1881 ne seront probablement pas inférieurs à ceux de 1880, année pendant laquelle la consommation de Paris atteignait 37 000 tonnes pour 10 mois contre 31 000 tonnes en 1879.

Les travaux publics activement poussés en province entreprendront un bon courant qui assurera de l'ouvrage à la métallurgie.

Les aciéries, fort occupées, peuvent tenir de bons prix, comme on l'a vu pour la commande de l'Est. Les essieux montés en acier ont été pris par Commeny-Fourchambault à 528 francs, ceux en fer par Saint-Étienne à 556 fr.

Les forges d'Ivry, appartenant jusqu'alors à la maison Coutant, viennent de se constituer en société anonyme au capital de 4 millions et demi. Cette affaire se monte dans un moment opportun et va prendre de l'extension.

La Compagnie des Mines et Usines du Nord et de l'Est de la France va décider la création d'une aciérie d'après le procédé Thomas. Les forges de l'Est et du Nord comprennent l'avantage qu'elles ont à prendre les devants sur les autres groupes métallurgiques qui, moins bien situés, hésitent encore à introduire la déphosphoration.

Dans Meurthe-et-Moselle la production de 1881 étant à peu près complètement engagée, on reste au prix de 62 à 65 francs, qui ont d'autant plus de raison d'être que le Luxembourg cote 50 francs.

Dans la Loire, les prix restent comme la dernière quinzaine 210 à 215 francs.

Étranger.

Belgique. — Charbon. — Les canaux étant gelés, les expéditions par eau ont cessé, celles par chemin de fer sont d'autant plus actives. Le froid a raffermi le prix du charbon domestique ; le charbon industriel conserve une bonne demande et le prix de 11^{fr}.50 à Mons, 11 francs à Charleroi et 10^{fr}.50 à Liège. L'exportation du coke vers le Luxembourg et la France va croissant, aussi le cote-t-on 18 francs à Liège et 17 francs à Charleroi.

Fonte et fer. — L'amélioration du marché anglais s'étend au marché belge qui cote les fontes indigènes 55 à 60 francs.

Le prix des fers hausse et le prix de base est aujourd'hui de 125 francs pour le fer marchand, de 175 pour la tôle.

La dernière adjudication de l'État fait ressortir le prix du rail d'acier de 162 à 165 francs.

Nous sommes loin, on le voit, du prix de 135 fr. accepté en 1879 par Seraing. Les forges arrêtées par les inondations sont de nouveau en marche.

Angleterre. — Charbon. — Les prix n'ont pas varié pendant cette quinzaine. On constate toujours à Cardiff comme à Newcastle une grande activité et une bonne demande en charbon à gaz et industriel. En Écosse, la production excédant la demande, les prix sont toujours faibles. La grève du district de Manchester a pris une grande extension et englobe 50,000 ouvriers. Les exploitants n'ayant pas accepté le taux réclamé par l'ouvrier, l'entente tarde à se faire. Nous croyons qu'une augmentation de salaire est inévitable.

L'exportation du charbon anglais prend chaque année plus d'importance comme le montrent les chiffres suivants :

Exportation du charbon.

1877	1878	1879	1880
15,420,000t.	15,494,000t.	16,435,000t.	18,702,000t.

Rien n'exprime mieux la reprise générale des affaires dans tous les pays desservis par la Grande-Bretagne, que cette augmentation d'exportation provoquée surtout par l'activité industrielle. La France a reçu seule :

Années.	1877	1878	1879	1880
Tonnes.	3,010,000	3,049,000	3,317,000	3,711,000

Fonte et fer. — Nous enregistrons une nouvelle hausse de 1 shilling sur les warrants de Glasgow qui sont à 53 sh. Les prix sont d'autant plus fermes que, contrairement à ce que l'on attendait, les stocks fin 1880, qui atteignaient 739.000 tonnes, sont de 6.000 tonnes inférieurs à ceux de 1879.

La production du district de Glasgow a été de 1.049.000 tonnes en 1880 contre 923.000 tonnes en 1879. Le grand nombre de hauts fourneaux en marche, 123 en janvier 1879 contre 101 en janvier 1880, peut faire naître une certaine inquiétude qui influencera les prix du plus prochain avenir.

Le Cleveland hausse comme Glasgow et cote le n° 3 — 43 sh. Les stocks de ce district ont quelque peu augmenté, de 283.000 tonnes fin 1879, ils ont passé à 330.000 tonnes fin 1880. Cette augmentation est bien peu importante si l'on considère que la production a passé de 1.781.000 en 1879 à 2.505.000 tonnes en 1880.

L'augmentation de la production est due au plus grand développement de la fabrication de la fonte Bessemer. Cette fonte très demandée est cotée 70 shil.

L'exportation de l'Angleterre en produits métallurgiques a été :

	1878	1879	1880
Fonte. Tonnes.	923,000	1,227,000	1,631,000
Quantités qui se répartissent comme suit :			
États-Unis.....	32,000	276,000	612,000
France.....	96,000	85,500	99,000
Autres pays....	795,000	865,500	919,000
Pour la fonte, fer et acier réunis, les chiffres sont :			
États-Unis....	156,000	706,000	1,355,000
Total pour tous autres pays..	2,140,000	2,173,000	2,432,000
Total général...	2,296,000	2,879,000	3,787,000

L'excès d'exportation a été absorbé presque en entier par l'Amérique. Une cessation subite d'exportation vers ce pays, que nous n'espérons pas, pourrait amener une perturbation grave sur le marché des fontes anglaises.

Allemagne. — **Charbons.** — La demande en charbon de toute nature est très-active depuis le froid intense qui règne dans le nord de l'Europe; les prix n'ont toutefois pas changé.

En Westphalie on constate le tout-venant gras à 7 fr., le gaz à 7 fr. 50 et 8 fr.

Le coke maintient le prix de 12 fr.

Fer et fonte. — L'amélioration des prix que nous constatons se maintient. Les laminaires ont du travail assuré pour 1881.

L'alliage n° 1 est coté 70 à 72.

La fonte Bessemer, 80 à 85.

Le fer marchand, 145 à 150.

La tôle de chaudière, 220 à 225.

Dans la Sarre et la Lorraine l'augmentation des prix acceptée paraît appeler une nouvelle hausse pour les fontes et fers de qualité.

Paris, 24 janvier 1881.

MONIN.

Norvège. — **Industrie minière.** — Les prix du nickel ont remonté vers la fin de l'année dans la proportion de 60 à 80. Par suite, cette partie de l'industrie a été remise en activité. Les mines d'Evje et de Bamble ont repris leur exploitation, et l'usine de Ringerike a recommencé à fondre ses approvisionnements antérieurs.

Les forges de Næs ont, dans le courant de 1880, achevé la construction d'un laminoir pour fer en barres et tôles.

Les mines de fer du golfe de Skien, ainsi que celles de fer titané d'Ekersund et de Soggedal n'ont rien exporté.

Les mines de cuivre de Vigsnes, Omdal et Boilestad ont produit des quantités considérables pour l'exportation et il y a eu une hausse dans les prix.

A Kongsberg, la production est stationnaire; de nouvelles expériences ont été autorisées par la rencontre d'un petit filon à la mine Gotteshuffe. Prix de l'argent, 137¹/₂ par kil.

Les mines de Vinoven ont été vendues à une Société.

De bien autres espérances sont éveillées par les mines de Svenningdal, district de Velsen, qui occupent des maintenant 50 ouvriers. Au 29 novembre,

le filon avait donné 400 tonnes de minerai avec une teneur allant de 0 25 à 0 90/0.

Le minerai s'expédie en Allemagne et a déjà produit 300.000 kroner, mais les halles encore fort riches devront subir une préparation mécanique. Les actionnaires ont touché 750 kr par action (100 actions). Dans la même contrée à une trentaine de kilomètres plus au nord, dans la vallée de Susendal, paroisse de Hattjeeddalen, il y a beaucoup de gites analogues, dont quelques-uns donnent jusqu'à 2 0/0 d'argent; mais la plupart de ces gites exigeraient l'établissement d'ateliers de préparation mécanique pour donner les résultats qu'on est en droit d'en attendre.

CH. DELGOBE.

MÉTALX.

Fers et Tôles.

Fers laminés, n° 2 (4 classes) :

1^{re} classe, les 100 kilog. 48 .. à ..
Pour les autres classes, écart de 4 fr. entre chacune.

Fers spéciaux (7 classes)

1^{re} classe, les 100 kilog. 20 .. à 21 ..
Pour les autres classes, écart de 4 fr. entre chacune.

Grosses tôles puddlées, qualité chaudière, 3 millim. et au-dessus. 20 .. à 30 ..

Fonte.

Colonnes pleines ordinaires. 21 .. à 22 ..
Tuyaux unis. 26 ..

Cuivre.

Cuivre rouge en planches. 183 ..
Cuivre jaune en planches et fils. 162 50

Étain.

Étain Banca en lingots (100 kil.) 260 ..
— Anglais. 250 ..
— Détroits. 240 ..

Plombs.

En tuyaux et lames (100 kil.) (oct. n. c.)
cours officiel. 34 ..
Plomb brut. 40 ..
Vieux plomb (échange). 33 ..

Zinc.

Zinc brut de Silésie (100 kil.) 45 ..
Zinc lamine (100 kil.) (cours officiel). 60 ..
Vieux zinc (échange). 28 ..

Bronzes phosphoreux Giddelein.

En lingots marqués Ph. G G. 220 .. à 300 ..
En pièces moulées planches et fils. 345 .. à 545 ..

BOURSE DES VALEURS INDUSTRIELLES

Les cours des charbonnages ont subi quelques modifications en hausse, lorsqu'il y a eu demande, et en baisse lorsqu'il y a eu réalisation. Courrières, par exemple, passe de 27.000 à 26.400, tandis que l'Escarpelle gagne 195. Dans la Loire les cours paraissent avoir atteint un taux peu susceptible d'augmentation, malgré les bénéfices que l'on est en droit d'attendre pour 1881.

Dans le nord comme dans le centre et la Loire, les titres charbonnages qui ont fait leur preuve sont classés et n'ont pas, dans la période de crise passée, subi les dépréciations des autres valeurs industrielles. Les charbonnages westphaliens que nous cotons sont en hausse.

Parmi les usines métallurgiques, Maltidano gagne 45; Mokta 20 et le Laurium 6 fr. Le prix des métaux s'étant amélioré, ces titres n'ont pas probabilité de baisse.

Les actions métallurgie et construction voient leurs cours monter encore; Creusot est à 1140. — Denain-Anzin, valeur longtemps oubliée, est à 400, et l'Horme 732. — Terre-Noire, valeur longtemps regardée comme peu sûre, atteint 495.

Les actions Eaux et Gaz sont en légère hausse sur la quinzaine précédente; les transports sont plus faibles et les Omnibus, après avoir touché 1620, ne sont plus qu'à 1390.

Le Canal de Suez atteint le cours de 1435.

La tendance des capitaux se porte depuis quelque temps sur les valeurs industrielles, ce qui explique les cours élevés que nous constatons et qui ne sont peut être pas arrivés à leur limite.

Paris, 24 janvier 1881.

MONIN.

Pair	Revenu du dernier exercice.	Cours moyen de l'exercice précédent.	Dernier cours
Transports par terre.			
500	30 ..	605 ..	Voit. à Paris, j. 7/80... 645 ..
»	25 ..	225 ..	— act. de j. j. 7/83... 225 ..
500	16 50	1230 ..	Omnibus de Paris, j. 7/80. 1445 ..
»	55 ..	...	— act. de jous., j. 7/79 850 ..
500	.. ..	130 0	Tramw. nord Paris, j. 7/77 141 25
500	Neant	232 50	— C ^e Générale, j. 7/76. 245 ..
500	7 50	227 50	— C ^e dep. du Nord, j. 7/78 210 ..
500	Neant	410 ..	Tramways Sud Paris, j. 7/80 138 75
Transports par eau.			
500	30 ..	597 50	Comp. transatl. j. 7/80... 570 ..
500	25 ..	745 ..	Messag. marit. j. 7/80... 750 ..
500	25 ..	517 50	Fraissinet et C ^e , j. 7/80... 507 50
500	50 ..	842 50	Transp. mar. (S. G.), j. 7/80 868 75
500	50 ..	970 ..	Navigation mixte, j. 7/80 1020 ..
500	25 ..	200 ..	Valéry fr. et fils, j. 7/80... 492 50
500	30 ..	625 ..	Bateaux-Omnibus, j. 7/80... 505 ..
Canaux.			
500	29 87	1252 50	Canal de Suez, j. 12/80... 1465 ..
500	34 47	790 ..	— Delegations, j. 12/80. 872 50
...	...	...	— Part fondateur. 440 ..
Mines.			
500	60 ..	1095 ..	Maltidano, j. 11/80... 1080 ..
500	60 ..	1140 ..	Mokta-el-Hadid, j. 7/80... 1430 ..
200	.. ..	...	Huelva (cap.)... ..
»	.. ..	...	— jouissance.
.. ..	15 ..	303 ..	Vieille-Montagne, j. 5/80... 303 ..
500	50 ..	850 ..	Laurium, j. 7/80... 852 50
Charbonnages.			
»	360 ..	...	Aniche, j. 6/80... ..
»	140 ..	5175 ..	Anzin 1/28800 ^e , j. 5/80... ..
500	36 ..	...	Belmez, j. 7/80... 700 ..
500	45 ..	996 66	Blanz, j. 2/79... ..
500	30 ..	625 ..	Bouches-du-Rhône, j. 7/79 625 ..
400	220 ..	...	Bray, j. 2/80... 9200 ..
»	23200	1698 75	Bully-Grenay, j. 5 80... 1572 50
80	80 ..	...	Carmaux, j. 11/80... 1925 ..
500	25 ..	...	Carvin, j. 8/79... 1375 ..
300	700 ..	...	Courrières, j. 10/80... ..
»	25 ..	3000 ..	Douchy, j. 7/80... 3075 ..
1000	175 ..	...	Dourges, j. 5/80... ..
2500	...	1400 ..	Epinal, j. 4/12 78... 1100 ..
3000	120 ..	...	Escarpelle, j. 8/80... 5275 ..
1000	...	...	Ferlay, j. 1/74, ancienne... ..
1600	50 ..	...	— j. 9/79, nouvelle... ..
24000	100 ..	2847 50	Grand-Combe, j. 6/79... 2950 ..
1000	...	...	Lens, j. 7 80... 2500 ..
»	10 ..	280 54	Loire, j. 10/79... 284 ..
»	845 36	...	Marles, j. 5/79... ..
»	42 50	900 ..	Montrambert, j. 10/80... 1002 50
»	.. ..	39 50	Rive de Gier, j. 10/77... 59 ..
1000	72 ..	1766 05	Roche la M., j. 9 80... 1775 ..
»	10 ..	280 ..	Saint-Etienne, j. 10 80... 292 50
1000	600 ..	20500 ..	Vicoigne-Nœux, j. 5/80... ..
»	375 12 50	344 ..	Dahlbusch, j. 4/80... 455 ..
750	45 ..	...	Gelsenkirchen, j. 7/80... 920 ..
...	...	3125 ..	Hugo, 1/1000... 4000 ..
...	...	1125 ..	Mont-Cenis, 1/1000... 1250 ..
Sociétés métallurgiques.			
500	Neant.	369 ..	Caill et C ^e , j. 7 76... 315 ..
1/25000	10 ..	952 50	Comenbury, j. 9/80... 1040 ..
»	40 ..	905 ..	Creusot, j. 12 79... 1160 ..
1/20000	12 50	352 10	Denain-Anzin... 390 ..
500	40 ..	1025 ..	Firminy (Acier), j. 11/80 1410 ..
500	30 ..	613 75	Fives-Lille, j. 12 80... 650 ..
500	48 ..	525 ..	Fourchambault, j. 9 80... 500 ..
500	10 ..	517 50	Horme, j. 6 80... 712 50
5000/12 50	500 ..	...	Mar. et ch. fer, j. 12/79 643 75
1/16000	25 ..	492 75	Chant. Méditer. j. 11/80. 525 ..
500	40 ..	303 ..	Terre-Noire, j. 7/80... 487 50
Sociétés immobilières.			
500	635 ..	690 ..	Docks de Marseille, j. 11/80 675 ..
500	Neant	20 ..	Comp. Immobilière, Paris 49 ..
500	28 50	560 ..	Mag. gen. Paris, j. 7/80... 552 50
Gaz.			
250	65 50	1360 ..	Gaz parisien, j. 10/80... 1582 50
»	53 ..	1060 ..	Gaz act. de jous., j. 7/8 1250 ..
500	42 50	840 ..	— Lebon, j. 10/80... 990 ..
500	15 ..	340 ..	— Hugon, j. 7/80... 380 25
»	36 ..	1500 ..	— Lyon, j. 5/80... 1150 ..
500	50 ..	1480 ..	— Madrid, j. 7/80... 780 ..
600	78 35	...	— Marseille, j. 10/80 735 ..
...	...	...	Electricité Jablchokoff... 410 ..
Filatures.			
500	21 65	450 ..	C ^e de l'Ind. lin., j. 10/80... ..
500	25 ..	...	Maberly (Sommel), j. 9/77... ..
Divers.			
500	64 ..	1830 ..	C ^e gén. Eaux, j. 7/80... 2100 ..
530	122 93	2800 ..	Eaux de Vichy, j. 9 80... 2100 ..
500	60 ..	1150 ..	Salins du Midi, j. 9 80... 1480 ..
500	Neant.	370 ..	Allumettes chim., j. 4 75... 385 ..
500	51 25	705 50	Richer-Lesage, j. 6/80... 675 ..
500	.. ..	345 ..	Comp. Par. de Vid. et Eng. 295 ..

AVIS. — Plusieurs de nos lecteurs connaissent sans doute déjà les couvertures mobiles pour livraisons et brochures, dites *Reliures électriques ou instantanées*, dont le dos est formé d'un ressort d'acier. L'emploi de ces couvertures ayant paru très pratique pour réunir jusqu'à la reliure définitive la collection des numéros du *Génie civil*, nous en avons fait faire un certain nombre au format du journal, avec le titre gaufré sur le plat, et nous les tenons à la disposition de nos abonnés au prix de 3 fr. 50 l'une, prise dans nos bureaux.

Pour tous les articles non signés :
Le Directeur-Gérant : AUG. DOUMERG.

IMPRIMERIE CENTRALE DES CHEMINS DE FER. — A. CHAIX ET C^e,
RUE BERGÈRE, 20, A PARIS — 1240-1.

LE GÉNIE CIVIL

REVUE GÉNÉRALE DES INDUSTRIES FRANÇAISES & ÉTRANGÈRES

SOMMAIRE. — I. La crémation, par MM. le Dr DE PIETRA SANTA et MAX DE NANSOUTY. — Les appareils de laiterie perfectionnés (*suite et fin*), par M. E. CHESNEL. — Les poêles mobiles, par M. GASTON STIEGLER. — Géologie, minéralogie et métallurgie de la Norvège (avec planche), par M. CH. DELGOBE.

INFORMATIONS. — Le système de protection électrique de l'observatoire du Pic du Midi. — Le Margarimètre. — Moissonneuses-lieuses. — Le Bessemer du cuivre. — Pont du Douro. — Angleterre: Chemins de fer.

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE.

CHRONIQUE. — Le réseau ferré des différents pays du globe. — Fabrication des pâtes de bois en Norvège pendant l'année 1880, par M. CH. D. — Caoutchouc liquide préservatif de la rouille.

SOCIÉTÉS SAVANTES. — Académie des sciences. — Société des ingénieurs civils. — Société nationale d'encouragement. — Société des ingénieurs civils anglais. — Société des ingénieurs et architectes de Vienne.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE. — Livres récemment parus.

II. — REVUE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Chronique de l'invention, par M. CH. THIRION. — Jurisprudence, par M. A. RENDU. — Brevets d'invention.

III. — DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX. — Actes administratifs. — Adjudications. — Bulletin commercial. — Bourse des valeurs industrielles. — Avis.

PLANCHE XV : Carte géologique de la Norvège. (Chromo lithographie.)

LA CRÉMATION

« L'utopie du matin devient souvent la découverte du soir; l'application pratique du lendemain, la vie de l'avenir. »
F. COLETTI.

Personne n'ignore que, dans toutes les contrées du monde civilisé, les questions d'hygiène publique et d'économie sociale qui se rattachent à la meilleure installation possible des *cimetières*, sont depuis plusieurs années à l'ordre du jour de la discussion scientifique, de l'étude expérimentale, de l'enquête administrative, voire même de la réforme législative.

De tous côtés l'on se préoccupe, avec raison, de cet encombrement sans cesse croissant des morts; des inconvénients qui résultent, pour les populations, d'un voisinage trop rapproché des localités affectées au dernier repos; de la nécessité de rendre à l'agriculture de vastes espaces de terrains aussi féconds qu'improductifs.

Parmi les solutions de ce problème, d'ailleurs complexe, celle qui se présente avec le plus de garanties de succès et d'application pratique immédiate, c'est sans contredit la destruction des corps par le feu, l'incinération des morts, la crémation (du latin *cremare*, brûler).

La récente constitution à Paris d'une société² ayant pour but la réalisation de procédés déjà en pleine activité au delà du Rhin et des Alpes, imposait au *Génie Civil* le devoir de présenter à ses lecteurs l'état de la question, non pas au point de vue théorique, moral et religieux, mais au point de vue plus spécialement expérimental et pratique.

En faisant appel à la collaboration d'un hygiéniste et d'un ingénieur, le comité de rédaction nous semble avoir parfaitement déterminé les limites de cette sphère d'action réciproque. Laissant de côté les discussions et les controverses théoriques, devenues tant soit peu inopportunes en présence des faits désormais acquis, nous nous bornerons d'abord à esquisser la raison d'être de la crémation, à enregistrer les principales dates de la réforme et les travaux les plus marquants, pour suivre les divers anneaux de la chaîne historique dans les diverses contrées du monde civilisé (France, Italie, Allemagne, Suisse, Angleterre, Belgique, Hollande, Espagne, États-Unis, Japon). Chemin faisant, nous réserverons de plus amples détails : 1° à la description des appareils et des monuments qui existent et fonctionnent à l'étranger; 2° à l'exposition des plans et devis de ceux que pourrait nous réserver en France un avenir très prochain.

Raison d'être de la crémation.

Dans tous les temps, sous toutes les civilisations et chez tous les peuples, la question « que faire des morts? » a été l'objet des plus vives préoccupations des législateurs.

Le culte des morts, ce culte qui « console et moralise », est d'autant plus respectable et pieux, qu'il se base sur les sentiments spiritualistes de l'immortalité de l'âme et de la vie future.

La terre étant le réservoir commun des sources de la vie, par une loi nécessaire et fatale de la nature, tout ce qui a vécu doit mourir, et tout ce qui meurt doit se transformer en nouveaux principes de vie.

Tout est métamorphose dans la nature : la matière première est toujours la même, seulement elle se perpétue sous des formes toujours nouvelles.

Dès que l'organisme humain est livré à lui-même, à l'état de cadavre, il subit immédiatement l'action des lois physiques et chimiques qui réduisent ses éléments constitutifs à des combinaisons plus simples, c'est-à-dire : de l'eau, des gaz (parmi lesquels dominent l'acide carbonique, les hydrocarbures, l'ammoniaque), des sels minéraux (chaux, magnésie, potasse, soude, oxyde de fer, etc.) Par la combinaison de ces diverses bases avec les acides phosphoriques et carboniques, il se forme des sels spéciaux et parfaitement déterminés (carbonates et phosphates de chaux et de magnésie, etc.) L'eau et les matières solides existent dans le corps animal dans les proportions de 75 et 25 %.

Les gaz sont utilisés par la végétation, qui se les assimile au moyen du feuillage des plantes; les sels, réduits en cendres, se combinent avec la terre et la fécondent de la manière la plus heureuse, en arrivant aux racines des végétaux.

L'enterrement des corps s'est tout d'abord imposé comme une loi de nature, car il fallait rendre à la terre, sous peine de la stériliser, les phosphates, les carbonates, et tous les éléments fécondants que contenaient ces cadavres.

C'est par des sentiments d'affection, pour obéir à des principes religieux, ou pour se conformer à certains préceptes d'hygiène générale (contre l'insalubrité de l'air et des eaux potables), que l'homme a tenté parfois de soustraire sa dépouille mortelle à la loi de la décomposition lente et putride des corps.

Mais à la lumière de ce grand axiome de la chimie moderne: « Rien ne se perd, rien ne se crée, » il est facile de se convaincre que par la crémation on arrive au même but d'une manière plus rapide.

Enfoui dans la terre, ou placé dans le four d'incinération, l'organisme humain donnera toujours une quantité, déterminée d'avance, de produits gazeux et solides. Dans le premier cas, la molécule organique prend la route la plus longue pour arriver à sa nouvelle destination; dans le second cas, sous l'action d'une température très élevée, la décomposition chimique est plus prompte et plus complète. Le nombre fini et déterminé de calories nécessaire pour la dissociation des éléments organiques du corps lui est fourni immédiatement, et chacun d'eux reprend sa liberté. Le *reclassement* de ces éléments, et leur rentrée dans l'activité générale de la nature sont pour ainsi dire immédiats. Les uns à l'état gazeux restent quelque temps en suspension dans l'atmosphère; d'autres, condensables, vont retomber sur le sol; et délivrés, les uns et les autres, de la promiscuité que donne l'inhumation, ils obéissent chacun à leur

Droits de reproduction et de traduction réservés.
Sous la présidence de M. Kerschlin-Schwartz, maire du VIII^e arrondissement de Paris.

attraction proportionnelle, pour aller se fixer au point exact où leur présence est nécessaire à l'équilibre des trois règnes de la nature.

Quant à la faible partie de cendres et d'os qui reste immobilisée (le 6% à peine), nous savons qu'elle est constituée par des éléments très peu actifs (alcalins ou terreux), dont la source est inépuisable dans le sol.

Dans un mémoire lu devant la Société de crémation de Hollande, M. le docteur Mohr a soutenu que la pratique prolongée de l'incinération tendait à appauvrir de plus en plus la surface du globe, de l'ammoniaque et de l'azote nécessaires à l'entretien de la vie, « parce que, dans l'incinération, l'ammoniaque et les sels ammoniacaux contenus dans les tissus sont décomposés, et que l'azote seul est mis en liberté. »

Le docteur Franchimont, de Leyde, a réfuté énergiquement cette opinion, en démontrant que l'azote résultant de la décomposition des produits ammoniacaux, trouve dans l'atmosphère même les éléments pour reconstituer l'ammoniaque dans la végétation même des plantes.

Les recherches de nos savants français, Boussingault, Ville, Dehérain, ne laissent aucun doute à cet égard.

D'ailleurs, ajoute M. W. Eassie, de Londres, la destruction par le feu n'est pas la seule opération qui dégage l'azote de ses combinaisons, et le répand en liberté dans l'air qui nous entoure. La décomposition des matières organiques produit non seulement des composés azotés et ammoniacaux, mais encore de l'azote libre, et il ne semble pas que depuis des siècles que la putréfaction se poursuit, notre planète s'appauvrisse en azote.

Enfin la houille, qui est restée pendant des milliers d'années au sein de la terre, met incessamment, depuis qu'elle est exploitée, de l'azote en liberté, et produit autour de nous une augmentation de l'azote disponible, bien supérieure à la diminution qui pourrait résulter de l'incinération.

Ces considérations nous paraissent de nature à démontrer en toute évidence que les divers procédés de crémation ne deviendront jamais capables d'appauvrir le globe terrestre des proportions d'ammoniaque indispensables à la vie des plantes comme à celle des animaux.

Voici donc parfaitement établi le double rôle chimique et physiologique que doit jouer la crémation dans la succession des organismes et des temps.

Historique.

Que nous apprend l'histoire de l'antiquité au sujet de la crémation?

D'une manière générale on peut affirmer que chez tous les peuples, non seulement la méthode de l'incinération est en raison directe de leur civilisation, mais encore qu'elle constitue un honneur suprême rendu aux héros, aux grands hommes, et n'exclut ni l'ensevelissement dans la terre, ni l'érection de tombeaux destinés à perpétuer leur mémoire (1).

Homère retrace dans l'*Illiade* les funérailles de Patrocle et d'Hector. Tacite nous apprend que les Germains incinéraient les corps des hommes illustres, *clarorum virorum*. Virgile décrit dans l'*Enéide* les bûchers des premiers habitants du Latium; Ovide affirme que Rémus fut incinéré; Pline transcrit les dispositions testamentaires de Sylla pour la crémation de son corps.

Laërce, en établissant la différence des coutumes des Égyptiens et des Romains, démontre que les Égyptiens ensevelissaient les morts après les avoir embaumés, tandis que les Romains incinéraient les leurs: *Romani vero incendentes*.

Le professeur Castiglioni a prouvé que la diversité des races

et des familles dont descendaient les habitants de Rome antique, exerçait une grande influence sur le mode de sépulture.

Pendant que la famille des Jules (Giulii) donnait la préférence à la crémation, la famille des Scipions pratiquait l'inhumation.

Les recherches d'Atto Vanucci font croire qu'elle était pratiquée chez les Etrusques, et chacun a présente à la mémoire la légende d'Artémise, reine de Carie, buvant, mêlées au vin de sa coupe, les cendres du roi Mausole son époux.

Les Hébreux ont connu la crémation des morts, qu'ils considéraient comme un acte de vénération, un témoignage d'honneur et de reconnaissance publique (4).

Les Romains commencèrent donc par incinérer leurs morts à l'exemple des anciens peuples d'Italie; mais peu à peu, sous prétexte d'honorer les ancêtres, ils ensevelirent leurs dépouilles mortelles dans les villes et conservèrent les momies dans leurs propres habitations. Les lois des XII Tables apportèrent plus tard une sage restriction à ces coutumes dangereuses pour la santé publique.

Hominem mortuum in urbe ne sepelito, neve urito.

Au moment de l'apparition du christianisme, les premiers fidèles repoussèrent l'incinération avec d'autant plus d'énergie que les païens y attachaient l'idée, non seulement de la purification physique, mais aussi de la purification morale.

Constatons toutefois qu'au point de vue religieux: 1° l'abbé Buccellati, professeur de droit canonique à l'université de Pavie, a caractérisé en ces termes ce mode de sépulture:

« L'incinération ou crémation des cadavres, telle qu'elle est actuellement comprise et exécutée à Milan, ne constitue pas une opinion que l'on puisse dire *hérétique* ou *entachée d'hérésie*; les théologiens les plus rigoristes pourraient seuls la considérer comme téméraire. »

2° Que le nouveau procédé est si peu contraire aux dogmes de l'Eglise, qu'à Paris, les Pères missionnaires conservent précieusement dans la chapelle de la maison-mère de la rue du Bac, les urnes qui renferment les cendres de leurs chers martyrs tombés, loin de la patrie, sur les champs de bataille de la foi et de la charité.

Pendant de longs siècles l'incinération reléguée dans les coutumes de l'extrême Orient, n'arrive à la connaissance de l'Europe civilisée que par les récits des voyageurs et des historiens, mais lorsque, vers la fin du XVIII^e siècle, vint se poser en France, d'une manière pressante, la grave question des sépultures nationales, un vaste mouvement d'opinion et de recherches s'organisa en faveur de la nouvelle réforme (2).

Légrand d'Aussy (an V de la République) affirme nettement la nécessité de substituer l'incinération des corps à leur inhumation.

L'Institut de France propose un prix de 1500 francs pour l'étude scientifique de la question. (Dans les quarante mémoires envoyés au concours, tous les auteurs, au nom des principes de liberté, demandaient que la crémation fût facultative.

Le Conseil des Cinq-Cents rejette à une faible majorité l'article 5 de la loi qui reconnaissait à chaque famille la liberté de choisir entre les deux modes ou procédés de crémation ou d'inhumation.

Peu de temps après, M. le comte Frochot, préfet de police en 1800, autorisait la crémation en ces termes:

« Les derniers soins à rendre aux dépouilles humaines sont un acte religieux, dont la puissance publique ne pourrait prescrire le mode sans violer le principe de la liberté des opinions! »

État actuel de la question en Europe, en Amérique et en Asie.

France.—Nous commencerons cette exposition par notre pays, car, comme l'a écrit M. le Dr Level, « c'est la France qui, la première, au commencement du siècle, préoccupée de la question des sépultures (principalement au point de vue de l'hygiène des grandes villes) a nettement posé la nécessité de substituer l'incinération des corps à leur inhumation. »

(1) Au congrès d'anthropologie de Buda-Pesth, M. Vlademar Schmidt a fait une étude comparative des rites funéraires usités dans les diverses contrées de l'Europe aux temps préhistoriques.

Il a démontré, au moyen de très intéressants documents, les assertions suivantes: Pendant l'âge de pierre, l'inhumation était en usage dans tous les pays de l'Europe;

Pendant l'âge de bronze, l'incinération prédomine à l'est et au nord, pendant que l'inhumation restait plus fréquente vers l'ouest; en Scandinavie, l'on peut distinguer deux périodes distinctes, l'une d'inhumation, l'autre de crémation;

Pendant l'âge de fer, avant la fondation de Rome, l'inhumation était en honneur en Grèce, alors que l'Italie avait recours à l'incinération.

Sous les rois on brûlait les cadavres à Rome, mais à partir de l'époque des Antonins on recommença à ensevelir les corps.

M. Schmidt est disposé à admettre que ce sont les *Aria* primitifs, venus de l'Asie, qui ont importé en Europe les rites de la crémation des morts.

(4) Ezéchiel, les Rois, Jérémie, Paralipomènes.

(2) L'arrêté du parlement de Paris contre l'inhumation des corps dans l'enceinte des villes et dans les églises, porte la date de 1765.

« Nous autres Français, ajoute-t-il avec beaucoup de raison, nous sommes ainsi faits : les idées, ce pollen de l'intelligence, que nous semons dans le monde entier, germent chez les autres peuples et nous reviennent avec une substitution de paternité (1). »

Pendant les deux tiers du XIX^e siècle l'on ne peut signaler que des articles isolés, d'ailleurs remarquables, des docteurs Caffé, Sucquet, Lapeyrière et Morache (dans l'*Hygiène militaire*), de George Sand, de M. Paul Saint-Olave de Lyon, de M. Bonneau (dans la *Presse*).

En 1870-71, lorsqu'au désastre de l'invasion prussienne vinrent s'ajouter, pour la glorieuse capitale, les malheurs de la guerre civile, on put voir autour de Paris, dans un périmètre de plusieurs lieues, sur tous ces champs de carnage et de mort, le triste et navrant spectacle d'une masse d'inhumations précipitées et d'ensevelissements à fleur de terre.

M. l'inspecteur Laveran, directeur de l'école du Val-de-Grâce, ayant démontré au Conseil de santé de l'armée la nécessité d'employer au plus tôt les procédés de la crémation, son illustre collègue, le baron Larrey, proposa à l'administration supérieure de faire immédiatement appel à la science et aux lumières des membres de l'Académie des sciences et de l'Académie de médecine.

Le premier mémoire publié par l'un de nous, dans l'*Union médicale*, sous le titre : *la Crémation en Italie*, porte la date de 1872. Le second, plus complet : *la Crémation des morts en France et à l'étranger*, a été inséré dans le fascicule de juillet 1874 des *Annales d'hygiène publique* (2).

Le troisième fait partie du rapport adressé à M. Waddington, ministre de l'instruction publique, sur les travaux de la section d'hygiène du congrès de Turin, en septembre 1876.

Dans les journaux politiques et médicaux nous retrouvons les noms de MM. Morin, Maret-Leriche, Cousin, Prat, Maxime Ducamp, Moride, Ernest Lacan, Gaston Tissandier, Henri Vivien, A. Cheveau, Dupouy, Mollière, Vallin.

Parmi les auteurs des brochures ou volumes, ceux de MM. Cadet, Marmier, Gannal, Lacassagne et Dubouisson, et Talmy.

Le livre de M. Cadet : *Hygiène. — Inhumation. — Crémation* (1^{re} édit. 1877, 2^e 1879), est un éloquent plaidoyer pour une réforme dont il attend la solution « du progrès de l'opinion publique, bien que le pouvoir semble la refuser pour le moment ». Parmi ses conclusions, nous signalerons les suivantes :

— L'hygiène publique réclame la suppression de l'inhumation qui, infectant l'air, répand de tous côtés autour de nous des germes d'empoisonnement.

— La crémation décompose les corps plus rapidement, en donnant les mêmes produits utiles sans présenter les mêmes inconvénients.

— La plupart des poisons sont retrouvés dans les cendres.

— Le grand intérêt de la salubrité publique demande, exige l'obligation de la crémation.

La thèse inaugurale de M. le docteur Marmier : *Utilité de la crémation des cadavres à la suite des grandes batailles et des épidémies* (1876), n'a pu être traitée avec toute l'ampleur que désirait l'auteur, par suite d'une certaine intolérance de la faculté de médecine de Paris, ce qui a fait dire à M. H. Kuborn : « Eh quoi ! voilà l'une des plus grandes questions dont l'hygiène publique puisse s'occuper, dont la solution s'impose aux médiations de tous les esprits ; un problème qui touche à la philosophie, à la morale, aux sentiments des familles, aux intérêts de la société, à la législation, à la médecine légale, tout autant

qu'à la science proprement dite, et c'est là ce qu'on prétendrait arrêter ! »

L'intéressante brochure du docteur Gannal : *Inhumation et crémation* (1876), écrite à l'adresse du conseil municipal de Paris forme le prélude d'un grand ouvrage en voie de préparation.

L'article très remarquable : CRÉMATION, du *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales* (1879), porte la signature des docteurs A. Lacassagne et P. Dubouisson.

« Les hommes furent poussés à employer la crémation par deux raisons : le désir de se soustraire au danger que tout amoncellement de matières organiques entraîne après lui, et le besoin de rapatrier les restes des morts. »

Après avoir reproduit avec impartialité les arguments des partisans de la crémation et reconnu la perfection de leurs appareils, les auteurs s'efforcent d'amoindrir les griefs articulés contre les cimetières. Leur opinion se résume en ces termes :

« Nous estimons cependant, avec le comte Frochot, qu'il y a lieu d'autoriser la crémation pour ceux qui la désirent. Toutefois, en l'autorisant, l'Etat devra exiger l'exécution de certaines mesures de police.

« Les pouvoirs publics ne peuvent songer à rendre la crémation obligatoire que dans les conditions mêmes qui l'ont fait naître, c'est-à-dire sur les champs de bataille, ou en temps d'épidémies graves. Sauf ces deux cas spéciaux, il n'y a pas lieu d'encourager l'adoption d'une mesure aussi perturbatrice de nos habitudes. L'inhumation favorise, entretient et développe le culte des morts, qui est une source puissante de moralité. « La tombe, a dit justement Vico, est une institution caractéristique de l'espèce humaine. »

M. le docteur Talmy a présenté à l'Académie de médecine une note des plus instructives sur la nécessité de la crémation ou de l'immersion des cadavres, en cas d'épidémies de fièvre jaune. L'auteur préconise le premier procédé en s'appuyant sur les travaux récents de MM. Davaine, Koch, Joubert et Pasteur, relatifs à la persistance des germes infectieux.

Au conseil municipal de Paris revient, sans conteste, la plus large part dans la marche en avant des idées nouvelles.

Les rapports successifs de MM. Herold, Level, Cadet et Morin contiennent les détails les plus circonstanciés sur le passé, le présent et l'avenir de la question.

Dès 1874, M. Herold, dans un rapport présenté au conseil sur le projet de création d'un cimetière parisien à Méry-sur-Oise, disait :

« Ce n'est pas sans regrets que quelques membres de la commission ont dû renoncer à vous proposer l'examen du système de la crémation. Selon eux, la crémation n'aurait pas seulement l'avantage incontesté de simplifier la solution de la question matérielle au double point de vue de la salubrité et de l'espace ; loin de nuire au culte des morts, elle en rendrait l'exercice plus facile et par conséquent plus général encore. L'objection tirée de ce que la crémation permettrait quelquefois de faire disparaître rapidement les traces d'un crime est sérieuse, mais encore n'a-t-elle qu'une faible valeur, quand on peut répondre que tous les décès sont soumis à une vérification attentive, qui peut être rendue plus rigoureuse encore, et que dans les cas suspects le permis de crémation devrait être refusé. »

En septembre 1877, M. Level demandait un concours pour la recherche du meilleur système d'incinération des corps, parce que « la crémation s'impose aujourd'hui comme une nécessité d'hygiène et d'économie sociale ».

D'après le savant rapporteur, le procédé devrait satisfaire aux conditions suivantes :

— Assurer la transformation des matières organiques sans production d'odeur, de fumée, ni de gaz délétères ;

— Garantir l'identité et la conservation totale et sans mélange des matières fixes ;

— Être expéditif et économique ;

— N'apporter aucun obstacle à la célébration des cérémonies religieuses de quelque culte que ce soit.

Les rapports de M. Morin portent les dates de juin 1879, juin 1880, juillet 1880. Dans le premier, voulant entrer d'emblée sur le terrain des faits acquis, le rapporteur propose l'établissement, au Père-Lachaise, d'un appareil pour la crémation des corps. « Quand une mesure est salutaire et commandée par l'intérêt général, une administration éclairée ne doit pas hésiter à l'adopter. »

(1) Nous ne comptons à ce moment dans notre littérature française que trois ouvrages ou traités généraux.

C. GUICHARD, *Funérailles et diverses manières d'ensevelir des Grecs et des Romains*. Lyon, 1881.

G. St. Muret, *Cérémonies funèbres de toutes les nations*. Paris, 1679.

D. DE MONTFAUCON, *L'antiquité expliquée : Funérailles des Grecs, des Romains et des nations barbares*. Paris, 1772.

L'histoire des usages funèbres et des sépultures des peuples anciens, de FRYDEAC, porte la date de Paris 1856-58.

(2) Voici le jugement que porte sur ce travail M. le professeur Lacassagne :

« La France, qui s'empare en général si facilement des nouveautés, garde une attitude très réservée dans une question de cette importance et demeura très loin en arrière des nations qui l'entourent.

« Un écrivain laborieux et convaincu qui, depuis longtemps, consacre sa plume à la diffusion de ces idées, M. le Dr de Pietra Santa, dans un mémoire auquel nous avons emprunté la meilleure partie des détails qui précèdent sur le mouvement de la crémation à l'étranger, s'est plaint du peu de succès qu'a eu jusqu'ici, en France, la propagande qu'il y conduit à peu près seul aujourd'hui. »

Le deuxième rapport visant une pétition de M. Maret-Leriche, M. Morin, soutenu par la majorité du conseil, invite M. le préfet de la Seine « à mettre à exécution les délibérations antérieures pour ouvrir le concours énergiquement demandé par M. Cadet ».

C'est à ce moment qu'interviennent deux dépêches du ministre de la justice et du ministre de l'intérieur à M. le préfet de la Seine.

M. le garde des sceaux, pour s'opposer aux vœux du conseil municipal de Paris, invoque le décret de prairial an XII, sur les inhumations, et les articles 77 du Code civil et 338 du Code pénal. « Ces objections légales me paraissent mettre obstacle à l'autorisation même de simples essais. »

M. Constans, aussi affirmatif que son collègue, pense qu'une loi nouvelle est indispensable « pour modifier les dispositions des lois existantes, et permettre la mise en pratique de la crémation, même à titre d'essai ».

Dans le troisième rapport, M. Morin réfute avec beaucoup d'énergie les *impedimenta* ministériels, et, sur sa proposition :

« Le conseil municipal de Paris persiste dans ses délibérations antérieures et invite le gouvernement à présenter la loi qui autorise la crémation. »

Le conseil d'hygiène et de salubrité du département de la Seine, et les sociétés savantes de la capitale n'ont pas montré le même enthousiasme pour la prompte réalisation de la réforme.

Le rapport présenté à M. le préfet de police par la commission composée de MM. Baube, Bouchardat, Boussingault et Troost, reconnaît :

1° Que l'incinération des corps peut être obtenue sans production d'odeurs, de fumée ni de gaz délétères, en ayant recours à des foyers à gaz analogues à ceux que l'on emploie dans la métallurgie;

2° Que la crémation présente des avantages sur le mode d'inhumation dans les fosses communes, où un espace insuffisant est réservé à chaque corps;

3° Mais la commission trouve dans la crémation de très sérieux inconvénients au point de vue de la médecine légale, et par suite au point de vue de la sécurité publique.

Au congrès international d'hygiène de Paris (août 1878), la question a été longuement discutée en séance de section. M. le docteur Riant a combattu la crémation par des raisons de sentiment; les docteurs Reclam, de Leipzig, Kuborn, de Bruxelles, de Pietra Santa, de Paris, l'ont défendue sur le terrain des faits acquis à la science; M. le docteur Lacassagne a plaidé les circonstances atténuantes et temporisatrices.

La Société française d'hygiène a toujours hésité à prendre la tête du mouvement de propagande, malgré les instances de MM. E. Cacheux et Maret-Leriche.

Nous devons une mention plus spéciale à la discussion qui a eu lieu au sein de la Société de médecine légale de France, parce que cela nous donne l'occasion d'examiner l'une des plus sérieuses objections formulées contre la crémation.

M. le Dr Ladreit de Lacharrière s'est efforcé de prouver qu'elle n'est pas une nécessité de l'hygiène publique; que son utilité ne peut être réelle qu'à la condition d'être généralisée; qu'elle ne répond pas aux besoins des populations; qu'elle n'est le vœu que d'un petit nombre de personnes; « qu'au point de vue de la médecine légale, cette pratique a les plus graves inconvénients, et que notre société moderne, qui a le droit et le devoir de se défendre, doit proscrire cet usage. »

MM. Napias et Gallard ont réfuté avec force les propositions du rapporteur, qui ont été soutenues par M. le Dr Riant par ces singulières raisons : « Est-il besoin de faire tant de bruit pour quatre ou cinq incinérations de cadavres? »

« Il y a quelques inventeurs de fours crématoires; il y en a même plus jusqu'ici que de sujets qui consentent à être brûlés. Voilà la vérité! »

Les écrivains qui ont combattu l'objection médico-légale : « la crémation enlève la possibilité des exhumations, c'est-à-dire des investigations que réclame la justice après la mort dans les cas de crimes », sont aujourd'hui très nombreux. Tous affirment que la société trouvera toujours des garanties suffisantes, avec un fonctionnement régulier de la vérification des décès, avec les pratiques préalables de l'autopsie et de l'analyse chimique dans les cas suspects.

Nous verrons plus tard comment ces services tutélaires fonctionnent à Gotha, à Zurich, à Milan. Bornons-nous ici à signa-

ler quelques réflexions complémentaires. En présence du nombre si restreint des exhumations juridiques, le professeur Coletti se demande « si la santé de populations entières ne doit pas passer avant l'impunité qui pourrait résulter dans un cas exceptionnel pour un coupable? »

Dans les cas d'empoisonnement par substances métalliques, le corps du délit se retrouverait au milieu des cendres.

En France, pendant 10 ans, sur les 617 cas d'empoisonnement soumis à la justice, 512 étaient dus : à l'arsenic (232), au phosphore (170), au sulfate de cuivre (77), et au vert-de-gris (33).

Les cantharides, la nicotine, la digitaline, etc., figuraient comme causes d'empoisonnement dans les 105 cas restants. Mais, si la recherche de ces alcaloïdes est difficile après l'incinération, ne perdons pas de vue que les récentes investigations des professeurs Lussana, de Padoue, et Selmi, de Bologne (contrôlées en France par MM. Brouardel et Boutmy), sur l'existence des extraits cadavériques toxiques, et sur les ptomaines, sont de nature à faire planer des doutes très sérieux sur le bien-fondé des doctrines médico-légales régnantes.

Disons, en terminant ce paragraphe, que les procédés d'incinération, par une disposition spéciale des appareils usités, permettent de se mettre en garde contre les morts apparentes et les inhumations précipitées.

Des essais de formation de sociétés pour la propagation de la crémation ont été entrepris par MM. Morin, d'une part, et Maret-Leriche, de l'autre; malheureusement la libre-pensée et la politique ont joué dans ces tentatives un rôle qui doit être réservé seulement à la science hygiénique et économique.

C'est ici le cas de répéter les belles paroles prononcées à Milan sur l'urne d'Albert Keller par les promoteurs de la cérémonie.

« Nos armes de combat ont été le calme constant de la discussion, et l'apostolat toujours efficace de la persuasion. Comme divinité protectrice de cette importante réforme, nous avons invoqué la liberté, et c'est au nom de cette liberté que nous venons de remporter la victoire. »

Dans le même ordre d'idées, le *Journal d'hygiène* a ainsi formulé son programme :

« Progrès par la science, liberté par l'étude et la conviction. »

Dr DE PIETRA SANTA,

MAX DE NANSOUTY.

(A continuer.)

Ingénieur des Arts et Manufactures.

LES APPAREILS DE LAITERIE PERFECTIONNÉS

(Suite et fin¹)

III

Nous avons examiné dans le précédent article ce qui concernait la fabrication du beurre; il nous reste à nous occuper de l'industrie fromagère.

Ici la question est très complexe, car il existe des variétés nombreuses de fromage et des procédés très différents. Toutefois on peut observer que tous les produits de ce genre supposent quatre opérations : 1° mise en présure; 2° expulsion du petit lait; 3° mise en moules; 4° maturation. A ces opérations il faut ajouter, pour quelques fromages, la cuisson, le pressage et le salage.

Un des plus grands progrès qui aient été réalisés dans la fabrication du fromage, est l'introduction des présures dites artificielles, ou plus exactement des extraits de présure conservables. Autrefois chaque cultivateur faisait lui-même sa présure au fur et à mesure des besoins de sa fabrication : il fallait *essayer* le produit et en reconnaître la force par tâtonnement; c'était de l'empirisme au plus haut degré. Maintenant nous avons des présures concentrées, dont le titre est toujours uniforme; elles se conservent des mois entiers grâce à la présence d'antiseptiques énergiques; enfin elles n'ont ni goût ni odeur. La fabrication du fromage est donc maintenant méthodique et on peut être sûr d'obtenir des produits uniformes et de bonne qualité. Il

¹ Voir le n° 6.

est bien désirable que l'emploi des présures artificielles se généralise dans les *fruitières* ou fromageries coopératives.

Pour la mise en présure on se sert de grandes cuves en bois : on fait chauffer quelques seaux de lait qu'on mélange avec le lait contenu dans la cuve, de manière que la température totale atteigne le degré voulu. Cette température, ainsi que la dose de présure, ne peuvent être déterminées ici d'une manière invariable ; elles dépendent de beaucoup de circonstances : ainsi le lait caille plus vite en été qu'en hiver, à cause de la formation plus facile de l'acide lactique ; il faut donc moins de présure. Le lait gras caille plus difficilement que le lait maigre. Les proportions se modifient également suivant le fromage qu'on veut obtenir : en général, plus le fromage doit être gras et mou, plus la température de la mise en présure doit être basse. Pour faire de bon brie, on met en présure à 22° ; pour fabriquer du gruyère, on chauffe le lait à 35°.

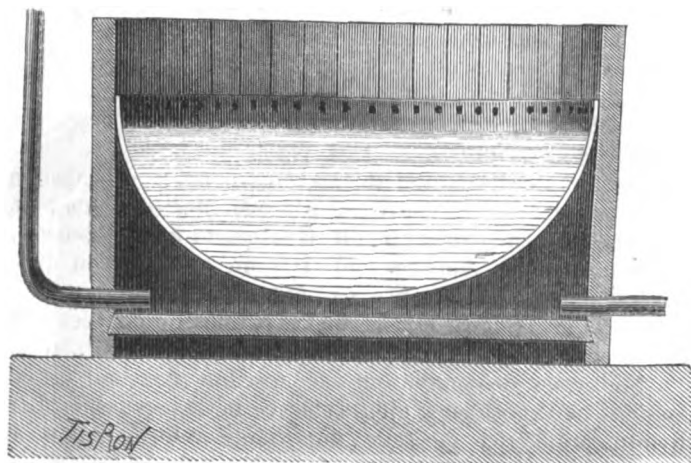


FIG. 13.

Une amélioration notable a été introduite depuis quelques années dans le chauffage du lait pour la fabrication du gruyère ; le combustible est placé sur un petit chariot en fer qui repose lui-même sur deux rails. Lorsqu'on veut chauffer le lait, on amène ce chariot sous la chaudière qui contient le liquide ; lorsqu'on est parvenu à la température nécessaire (30 ou 35 degrés), on retire le chariot et on l'envoie sous une chaudière qui contient l'eau de nettoyage. De même, on fait revenir le combustible sous la cuve à lait, lorsque le caillé est formé ; on sait que le gruyère est un fromage *cuit* et pressé : il s'agit de le chauffer jusqu'à 50, 60 ou 65° en brassant continuellement, et il faut que cette élévation de température soit obtenue avec de grandes précautions ; sans cela le fromage sera *lainé*, c'est-à-dire, qu'au lieu de trous ronds, il présentera des crevasses et perdra 10 à 15 fr. par 90 kilogr. à la vente en gros au chalet et encore davantage à la vente au détail. Nous aurons l'occasion de revenir plus tard sur les *fruitières* et d'en signaler l'importance. Disons seulement que la production du gruyère pour les 3 dé-

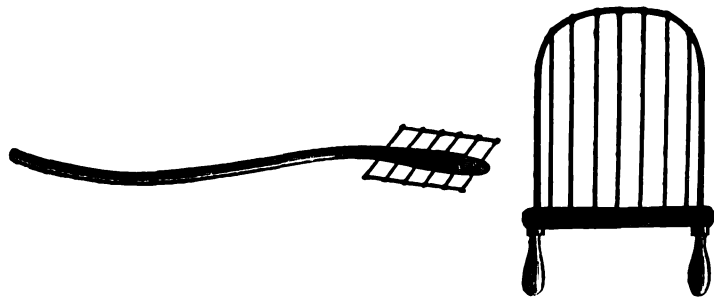


FIG. 14.

partements du Doubs, du Jura et de la Haute-Saône s'élève à 25 millions de francs.

Le système de chauffage que nous venons de décrire réalise déjà deux progrès : économie de combustible, régularisation de la chaleur. Sous ce dernier rapport, il est encore bien inférieur au nouveau procédé de chauffage à la vapeur que nous représentons fig. 15. La cuve à vapeur se compose d'un grand

baquet en bois avec un double fond en cuivre rouge étamé. Un robinet amène la vapeur dans l'espace vide jusqu'au moment où le lait atteint le degré voulu. De cette manière on obtient un chauffage progressif et uniforme ; il n'y a plus à craindre de « coups de feu. » Enfin la propreté y gagne beaucoup, puisqu'il n'y a plus dans la fromagerie ni fumée, ni charbons.

Pour la fabrication du gruyère, cet appareil présente des avantages considérables ; en effet, le caillé doit être cuit à une température de 50 à 55°, et cette opération a la plus grande importance au point de vue de la qualité du produit. On voit quelle facilité présente le chauffage à la vapeur pour éviter les irrégularités et les lenteurs si funestes à l'obtention d'un bon fromage.

Lorsque le lait est caillé, il s'agit d'expulser le petit-lait ; pour

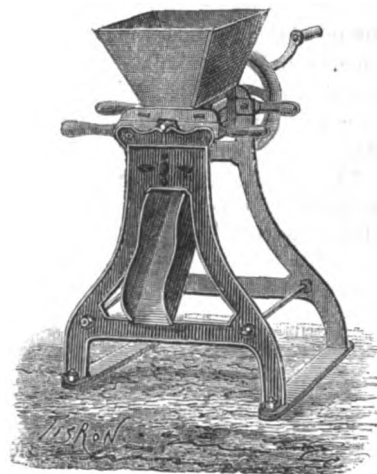


FIG. 15.

cela on se sert d'un diviseur formé de fils de laiton tendus à des distances égales sur une monture ovale (fig. 16). On promène cet instrument à travers le caillé dans des directions perpendiculaires entre elles, de manière à obtenir des prismes triangulaires égaux. On brise ces prismes au moyen d'un brasseur composé d'un manche en bois recourbé armé de tringles de laiton qui doivent couper horizontalement le

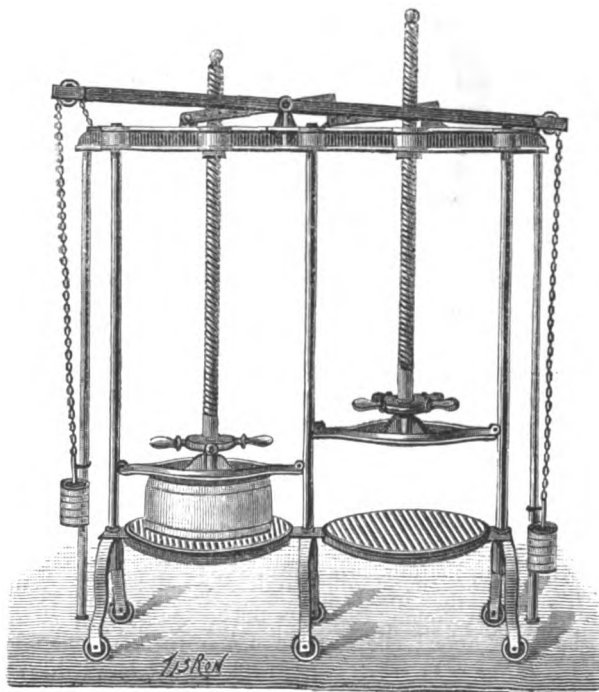


FIG. 16.

caillé. La pâte est réduite en grumeaux de la grosseur d'un grain de blé ou d'un pois, suivant le fromage qu'on veut obtenir.

Le pétrissage qui s'opère ensuite produit deux résultats ; il achève l'expulsion complète du petit-lait et forme le *grain* du fromage en préparant l'agglutination définitive de la

pâte. Ce pétrissage s'opère à la main; mais pour une partie de l'opération, il est avantageux d'employer le moulin à cailler (fig. 15), qui réduit la pâte en fragments parfaitement uniformes et permet d'opérer la division très rapidement, avant que la masse se soit refroidie, condition importante pour la fabrication de certains produits.

Parmi les principales innovations à signaler dans la fromagerie, il faut citer la presse à levier articulé et à poids variable (fig. 16). Elle a remplacé l'ancienne presse formée d'une poutre en bois dont l'extrémité était chargée de grosses pierres. Cette poutre avait été ensuite graduée et armée d'un poids qui glissait sur elle comme le poids d'une romaine. Mais tous ces appareils étaient rudimentaires et il était impossible d'obtenir une pression méthodique et rigoureusement calculée; en outre ils occupaient une place considérable. La nouvelle presse à levier articulé est très simple et fort solide; au moyen de poids placés sur un plateau attaché à l'extrémité de la chaîne, on peut faire varier la pression dans des proportions rigoureuses. Pour la fabrication du gruyère, cet appareil rend les plus grands services; on sait que la pression nécessaire pour l'obtention de ce produit a été calculée et qu'elle a une grande influence sur la qualité et la conservabilité du fromage. On emploie beaucoup la presse en Angleterre pour le cheddar et en Allemagne pour les fromages maigres.

IV

Nous avons réservé pour un chapitre spécial l'étude des machines centrifuges pour l'extraction de la crème contenue dans le lait. En effet, elles constituent un procédé si nouveau et si complet qu'il mérite d'être étudié à part; de plus, elles rentrent plutôt dans l'exploitation industrielle du lait que dans la technologie agricole proprement dite. Quelques mots sur l'origine de ces appareils.

En 1873, figurait à l'exposition de Vienne une machine centrifuge inventée par un docteur suisse; si l'appareil n'eut pas

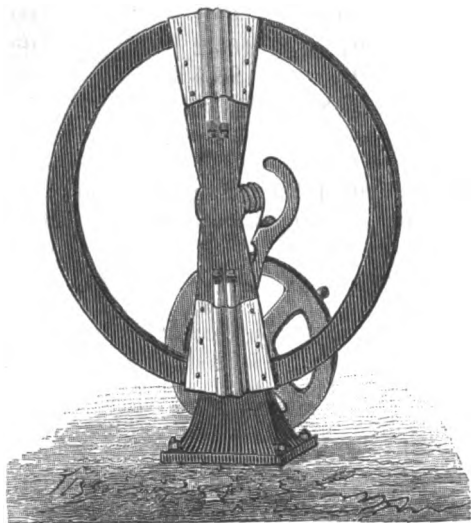


FIG. 17.

de succès, l'idée était heureuse et méritait d'être reprise. C'est ce qu'a fait un ingénieur allemand, M. Lefeldt, avec un rare bonheur. On peut considérer deux périodes dans son invention.

M. Lefeldt a d'abord cherché un appareil rapide d'analyse du lait en se basant sur la force centrifuge; c'est alors qu'il a créé son premier instrument (fig. 17) composé de deux éprouvettes graduées en verre, montées sur un disque en fonte.

Ces tubes ont une longueur de 0^m 10 sur 0^m 012 de diamètre; on les remplit de lait et on enfonce le bouchon jusqu'au 0 de la graduation. Les tubes sont placés dans les fourreaux de fer-blanc vissés sur le diamètre du disque, le bouchon tourné vers le centre de rotation. Plus la température approche de 30 à 35°, plus l'opération s'effectue rapidement; on donne au disque une vitesse de 600 tours à la minute et au bout de 15' la sépa-

ration est complète. On a donc là un appareil très simple qui permet de déterminer facilement la proportion de crème contenue dans le lait. M. Chevron, professeur à Gembloux, a eu l'heureuse idée d'employer le même instrument pour analyser le beurre; cette matière est fondue et introduite dans les tubes; les éléments se séparent alors en matière grasse, en caséum et en eau salée. M. Chevron a également expérimenté le centrifuge comparativement au lacto-densimètre et il préfère beaucoup l'écémage mécanique. Le lacto-densimètre demande en effet la prise de deux densités, de deux températures, un écémage et une durée de 24 heures d'observation. En 15 minutes, avec le centrifuge, on est renseigné.

Telle était la première forme du centrifuge, qui n'était alors qu'un appareil d'analyse. M. Lefeldt avait commencé à l'étudier en 1872; en 1874, il exposa son invention au concours de Brème, mais il résolut d'aller plus loin et d'appliquer la force centrifuge à l'extraction de la crème en opérant sur de grandes masses. C'est ainsi qu'il fut amené au second centrifuge qui fut envoyé en 1876 chez M. Fleischmann à Baden (fig. 18). Il se

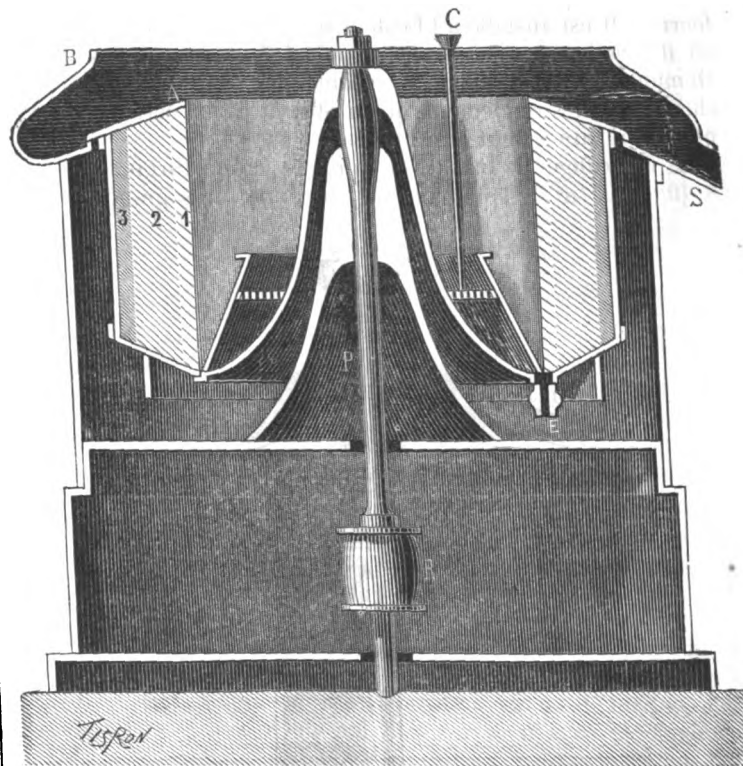


FIG. 18.

compose d'un tambour en fer A monté sur un axe de rotation P qui porte une poulie R à sa partie inférieure: ce tambour est enveloppé dans une boîte cylindrique en tôle B. Si on remplit à moitié ce tambour de lait et qu'on lui imprime un mouvement de rotation qui atteigne 160 tours par minute, le lait se creuse et forme bientôt un anneau vertical (n° 2). Le petit-lait plus lourd se porte sur les parois du tambour, tandis que la crème constitue un anneau intérieur. Pour atteindre promptement ce résultat, il faut que la vitesse arrive à 800 tours et la température à 30 et 35°. Alors en 30 ou 35 minutes, la séparation est complète. On arrête la machine, le lait maigre se dépose dans le fond du tambour, tandis que la crème surnage; on siphonne le lait sous-jacent. D'après les expériences faites en Allemagne on a reconnu qu'après 36 minutes de rotation, on retirait 82 % de la crème contenue dans le lait, et après 2 heures, on en obtenait 96 %.

Ce premier appareil a été perfectionné par M. Lefeldt, qui a cherché s'il ne pourrait pas opérer l'écoulement automatique de la crème sans arrêter l'appareil. Pour cela, lorsque la crème commence à se séparer, il introduit dans le tambour, par le tube C un excès de lait maigre qui refoule peu à peu vers le centre l'anneau de crème; celui-ci finit par atteindre le bord de l'ouverture pratiquée dans le couvercle, et la crème, grâce à la force centrifuge, est projetée dans la noyère, d'où elle s'écoule au dehors en S. Lorsque toute la crème est sortie, on évacue le lait maigre par la soupape E et on recharge aussitôt l'appareil.

Plus tard, M. Lefeldt a encore perfectionné son appareil à la suite de l'apparition du centrifuge de Lawal, qui est à travail continu et dont nous parlerons plus loin. Afin d'obtenir un résultat pareil, il a substitué au lait maigre qui entraînait par le tube C, du lait doux, qui vient continuellement se faire écrémer, et qui sort ensuite à l'état de lait maigre. Nous avons vu tout dernièrement chez M. Stahmann, rue des Immeubles Industriels, le dernier centrifuge Lefeldt, qui a réalisé cette considérable amélioration. Sous cette forme, on peut dire que l'appareil est irréprochable. Il n'y a plus besoin en effet d'arrêter la marche pour recharger le tambour, et lorsque l'opération est commencée, elle dure jusqu'à ce que tout le lait de la traite soit écrémé. Pour cela M. Lefeldt emploie un siphon automatique qui sert à l'expulsion du lait maigre.

Nous venons de parler du centrifuge de Lawal, et nous allons nous en occuper maintenant d'une manière spéciale. Cet appareil a figuré en 1879 à l'exposition internationale de Kilburn à Londres, où il fut peu remarqué ; mais depuis, l'attention a commencé à se porter vers les résultats intéressants qu'il pouvait fournir. Il est installé à l'École d'agriculture d'Alnarp en Suède, où il fonctionne avec succès depuis 1879. Le chef des travaux chimiques, M. Engström, a exécuté des expériences très concluantes sur les rendements qu'on obtient avec l'écémage mécanique comparé à tout autre procédé.

Le centrifuge de Lawal se compose d'une turbine en acier A (fig. 19, n° 2) qui tourne avec une très grande vitesse

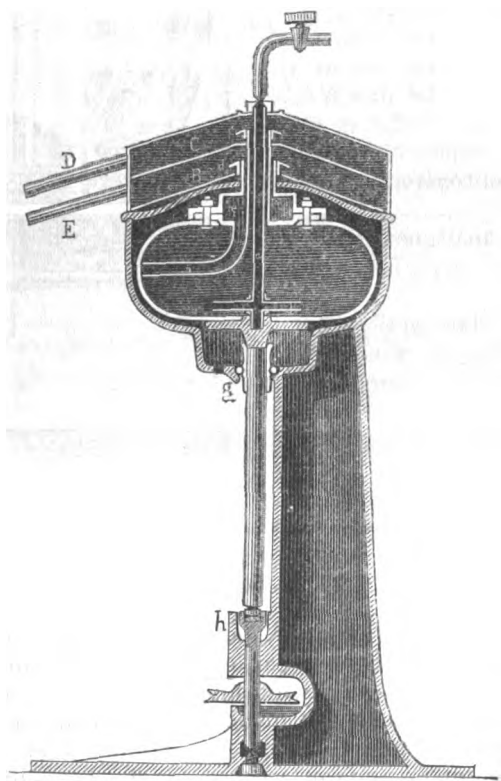


FIG. 19.

(6 000 tours à la minute). Le lait doux pénètre continuellement dans l'appareil par le tuyau *a* et refoule l'anneau de crème provenant du lait centrifugé. Cette crème s'élève autour de l'axe central *a* et sort en *f* sur un plateau conique C, d'où elle s'écoule au dehors par le tube D. Le petit-lait, qui est resté près de la paroi de la turbine, est recueilli par le tube coudé *b*, et grâce à l'arrivée continuelle d'un excès de liquide, il monte en *e* et tombe par l'ouverture *d* sur le plateau B, d'où il passe dans le tube de sortie E.

Ce centrifuge présente plusieurs avantages : il marche d'une façon parfaitement continue, et on peut opérer pendant plusieurs heures sans arrêter la machine. Il contient un petit volume de lait à la fois, ce qui permet de diminuer la force motrice et d'augmenter la vitesse. Enfin il permet de régler l'écémage en faisant varier la quantité de lait doux introduite par le tube *a*.

En général, après 4 minutes de marche, la séparation de la crème est commencée, et on peut ouvrir le robinet qui amène

le lait doux et détermine par suite l'expulsion du liquide centrifugé. Avec le centrifuge Lawal on peut traiter 120 litres par heure.

Nous avons dit que des expériences comparatives ont été faites sur les résultats donnés par les centrifuges et par les procédés ordinaires d'écémage. Ces études sont dues à M. Engström en Suède, à M. Fjord en Danemark, à M. Chevron en Belgique et à M. le Dr Voelcker à Londres.

M. Engström a mis en parallèle l'écémage mécanique avec le procédé Swartz, qui donne déjà un rendement beaucoup plus considérable que les systèmes usités chez nous. Il a trouvé les chiffres suivants :

Quantités de lait nécessaires pour obtenir 1 kilogr. de beurre.

Système centrifuge.	Système Swartz.
25 kil. 230	26 kil. 880
25 — 910	27 — 890
25 — 210	26 — 530
26 — 310	27 — 820
26 — 200	28 — 050

Ainsi avec le centrifuge on obtient un rendement supérieur, puisqu'il faut 1 kil. 500 de lait en moins pour faire 1 kilogr. de beurre.

M. Fjord a comparé le centrifuge Lefeldt avec le *separator* Wielson et Petersens, le centrifuge Winstrup, et il a reconnu la supériorité du premier appareil ; il l'a ensuite mis en parallèle avec le système Swartz et le procédé ordinaire avec des baquets.

Voici les chiffres qu'il donne :

Centrifuge	Système Swartz		Système des baquets
30 minutes	40 heures	34 heures	34 heures
100	76,6	83,6	81,8
100	94,8	100,3	99,6
100	89,3	92,3	92,6
100	94 »	100,2	92,5
100	91,5	95,4	92,9
100	87,8	88,2	78,5
100	82,5	88,7	78,8

M. Fjord a reconnu qu'en moyenne, si on obtenait 100 parties de crème avec le centrifuge, on n'en retirait que 84,9 avec le système Swartz et 83,9 avec le procédé ordinaire.

M. le Dr Voelcker, de Londres, a fait également des essais avec le centrifuge de Lawal. Il a constaté qu'avec le système ordinaire on perdait $\frac{3}{4}$ pour cent de la graisse contenue dans le lait, tandis qu'avec le centrifuge, ce chiffre descendait à $\frac{1}{4}$ pour cent. Ainsi dans le premier cas, $78 \frac{1}{2} \%$ de la matière grasse passe dans la crème et $21 \frac{1}{2} \%$ reste dans le lait ; dans le second cas, avec le centrifuge, 93% de la matière grasse est obtenue sous forme de crème et il n'en reste que 7% .

Ajoutons que ces chiffres ont été encore dépassés avec le dernier centrifuge Lefeldt que nous avons vu chez M. Stahmann, et qu'on parvient à retirer du lait presque la totalité de la crème.

On nous demandera peut-être quelle est la qualité du beurre fabriqué avec cette crème centrifuge. Nous avons eu l'occasion, à l'école d'Alnarp, en Suède, de goûter et de comparer des beurres faits par divers procédés, et nous devons déclarer que le beurre obtenu avec la crème centrifuge ne le cède en rien aux autres, ni au point de vue du goût, ni au point de vue de la couleur. Cela est tout naturel d'ailleurs : la nature de la crème n'est pas changée dans l'opération mécanique : seulement une quantité plus grande est obtenue. Nous ajouterons que ce beurre présente une résistance au rancissement plus considérable ; on sait que la conservabilité du beurre dépend de l'état du lait sur lequel la crème a été prélevée : en opérant donc sur de la crème toute fraîche, retirée d'un lait qui vient d'être trait, on obtient un produit très conservable.

Ces données expliquent suffisamment l'importance de l'invention des centrifuges. Il est certain que dans tous les centres où l'on peut opérer sur de grandes quantités de lait, l'écémage mécanique présente des avantages considérables. La seule question qui puisse entraver le succès, est celle de la vente du lait écrémé; nous ne sommes pas encore habitués en France à user de ce liquide pour nos usages culinaires. Mais nous entendons assez l'économie pour adopter rapidement un aliment sain, à bon marché, au lieu du lait additionné d'eau qu'on nous fait actuellement payer comme lait pur.

Ce sera une conséquence un peu inattendue de l'invention du centrifuge: la moralisation du commerce du lait à Paris!

E. CHESNEL.

LES POELES MOBILES

Les cheminées qui sont adoptées chez nous, d'une manière générale dans les appartements, ont de grands avantages: elles fournissent une chaleur rayonnante saine et agréable; elles ventilent bien, et sont très appréciées, surtout parce que la vue est égayée par la flamme du foyer. Mais elles prêtent à de vives critiques: sans parler de la fumée qu'elles envoient souvent dans la pièce, leur alimentation est coûteuse et leur effet utile extrêmement faible. La masse d'air considérable qui passe incessamment sur le foyer absorbe une partie très notable de la chaleur produite, qui est employée seulement à échauffer les gaz de la combustion et est entraînée avec eux. Aussi le rendement des cheminées ne dépasse-t-il pas 15 à 20 %, et il faut dépenser beaucoup d'argent pour obtenir très peu de chaleur. Les poêles que l'on emploie assez fréquemment sont beaucoup plus économiques et chauffent bien mieux. Mais avec nos mœurs, nos habitudes, avec l'aménagement de nos appartements, il n'est pas possible de songer à en installer un à demeure dans chaque pièce; on ne veut pas renoncer à l'usage de la cheminée surtout dans les chambres à coucher et dans les salons.

Dans ces derniers temps, on a imaginé de faire des poêles mobiles qui, montés sur des roulettes, peuvent se transporter aisément d'une pièce dans l'autre. Ces appareils sont fort propres, occupent un petit volume, chauffent bien et à peu de frais; ils restent allumés assez longtemps pour qu'on n'ait pas besoin de les entretenir, sinon à de rares intervalles; enfin ils n'ont pas de tuyau ou seulement un bout de tuyau qu'on peut introduire dans la cheminée de la chambre. Assurément voilà des avantages précieux. Aussi, grâce à leur commodité, grâce en outre à la rigueur de l'hiver 1879-1880, ces poêles ont eu un succès rapide. Mais malheureusement, ils présentent un grave danger au point de vue de la salubrité, et en plusieurs occasions le public a eu à se repentir de son engouement inconsidéré, à la suite de douloureux accidents survenus par négligence et manque de précautions.

On ignore ou l'on oublie trop facilement que les gaz résultant de la combustion sont impropres à la respiration. Dans leur composition, variable suivant la nature du combustible employé, il entre toujours, à côté de l'azote et de l'oxygène, de l'acide carbonique et de l'oxyde de carbone qu'il est impossible d'éviter d'une manière complète. Or, à l'exception de l'oxygène, tous ces gaz sont irrespirables. L'azote du moins n'est pas délétère. L'acide carbonique peut exister, même en proportion notable, dans l'atmosphère, sans causer d'accidents, mais il en est tout autrement de l'oxyde de carbone qui constitue un poison violent. Mélangé avec le sang, il s'empare de l'hémoglobine et forme avec elle une combinaison stable. Celle-ci, dès qu'elle est ainsi oxycarburee, devient impropre à fixer l'oxygène de l'air; il en résulte que le sang ne peut plus se régénérer, il y a asphyxie. Cet effet commence à se produire lorsque le quart des globules du sang est ainsi attaqué; il est complet lorsque la moitié des globules est atteinte.

D'après MM. Gréhan et Lebon, trois millièmes d'oxyde de carbone dans une chambre suffisent pour produire l'in-

toxication. D'après M. Fodor, de Buda-Pesth, un millième et demi amène des symptômes graves, et même quatre dix-millièmes, respirés par une personne d'une manière continue, causent déjà des effets nuisibles. Ajoutons qu'il n'y a pas de remède connu contre cet empoisonnement, sinon la transfusion du sang.

Cet aperçu physiologique doit faire comprendre qu'il est absolument indispensable, au point de vue hygiénique, d'empêcher que les gaz de la combustion ne se répandent dans un lieu où l'on travaille, et surtout où l'on dort.

Examinons maintenant les poêles mobiles aux différents points de vue de leur construction, de leur rendement en chaleur, et enfin de leur salubrité.

Ils peuvent se grouper en deux catégories distinctes:

Les uns n'ont point de tuyau pour le dégagement des gaz à l'extérieur; ce sont les braseros.

Les autres ont un bout de tuyau que l'on engage à volonté dans la cheminée de la pièce où on les installe.

Les braseros ont été connus pour ainsi dire de tous temps, et ils sont encore en usage dans les pays du midi où le froid est peu intense. Les Romains employaient, sous le nom de *foculus*, un petit appareil composé simplement d'un bassin de métal monté sur un trépied et contenant quelques charbons allumés. Le rendement en chaleur était évidemment très faible. Les poêles que les coiffeurs emploient, sous le nom de *miclions*, pour faire chauffer leurs fers, sont tout à fait analogues et ne diffèrent que quant à la forme.

Le brasero Lecocq (fig. 1), qui existe depuis plus de quarante ans, se compose d'un cylindre fermé en bas par une grille, sur laquelle on charge le combustible qui brûle en dessous; il est clos à sa partie supérieure par une capsule à joint de sable. L'air arrive en dessous de la grille par une porte latérale. Les gaz de la combustion sortent vers le haut, mais une cloison verticale les force à redescendre jusqu'au niveau du foyer de manière à les mélanger avec l'air qui vient du dehors, et qui, dans la pensée de l'inventeur, devait brûler au moins en partie l'oxyde de carbone. Ils s'échappent ensuite, en remontant entre la cloison et le cylindre extérieur qui sert d'enveloppe. Ce petit appareil a le défaut d'être fort difficile à allumer et très malsain; on ne l'emploie guère que pour les serres et les vestibules.

Le brasero Mousseron (fig. 2) se compose d'un cylindre vertical en tôle dont les parois sont garnies intérieurement de briques réfractaires. Il est fermé à sa partie inférieure par une grille au milieu de laquelle s'élève une sorte de cloche en fonte, renversée et percée sur toute sa surface d'une multitude de petits trous. C'est dans l'espace annulaire laissé entre la cloche et le cylindre que l'on entasse le combustible qui ne doit pas donner de fumée, du coke ou du charbon de bois. Au-dessus de celui-ci est placé un récipient annulaire rempli d'eau. Le feu est allumé à la partie supérieure de la couche de combustible. L'air destiné à l'entretenir pénètre en dessous de la grille par le cendrier, s'élève par la cloche centrale, passe à travers ses mille trous et est amené ainsi jusqu'au niveau du foyer. Les gaz de la combustion, rassemblés sous une espèce de dôme, y sont renversés par lui dans leur mouvement ascendant, et forcés, avant de s'échapper, de venir lécher la surface de l'eau contenue dans le récipient. Alors seulement ils se dégagent par la partie supérieure pour se répandre dans la chambre. Des ouvertures ménagées au-dessous de la bouillotte laissent passer de l'air froid destiné à la rafraîchir constamment et à empê-

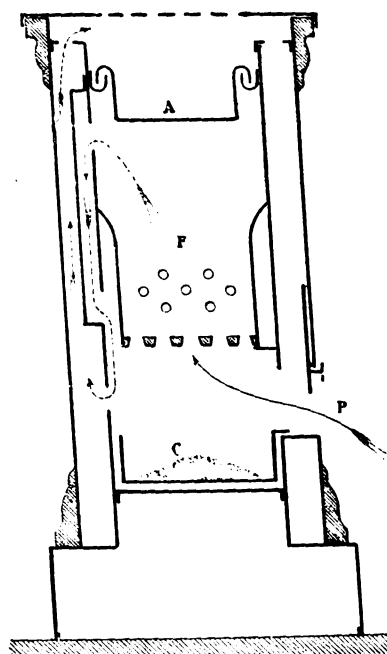


FIG. 1
Brasero Lecocq.

cher la détérioration qui résulterait d'une température excessive.

Le combustible brûle par le haut ; il s'affaisse sur lui-même à mesure qu'il se consume, mais c'est toujours la couche supérieure qui est en feu. Dans ces conditions l'accès de l'air par la cloche jusqu'au niveau du foyer est facile, et la quantité d'oxygène ainsi amenée peut être suffisante pour que la combustion soit très active. On trouve dans un rapport présenté à la Société nationale des architectes les résultats d'une analyse faite par MM. Barbet et Durin sur les gaz de la combustion d'un de ces braseros. Ces chimistes cherchaient à absorber l'oxyde de carbone à l'aide du sous-chlorure de cuivre ammoniacal. Pour contrôler leurs premières expériences, ils l'ont ensuite traité par le chlorure d'or en présence de l'eau de manière à le transformer en acide carbonique. Ils opéraient dans une chambre close d'une capacité de 26 mètres cubes. Dans un de leurs essais ces expérimentateurs n'ont point reconnu la présence de l'oxyde de carbone ; mais dans une autre recherche, ils en ont rencontré cinq dix-millièmes. On ne saurait donc

jamais affirmer d'une façon absolue l'absence de ce gaz ; son dégagement est toujours à craindre et par conséquent les dangers terribles qu'il entraîne.

Quant à l'acide carbonique il est impossible de l'éviter. Bien que les produits de la combustion viennent passer à la surface de l'eau, ce gaz ne peut pas s'y dissoudre. En effet, l'eau n'en absorbe qu'une seule fois son volume à la température et à la pression ordinaires ; et ici étant sans cesse en ébullition, elle est incapable certainement de le retenir.

La présence de l'eau ne peut avoir d'autre effet que de répandre de la vapeur dans l'air, de lui donner un état hygrométrique convenable. D'ailleurs, cet usage est connu et pratiqué de temps immémorial avec

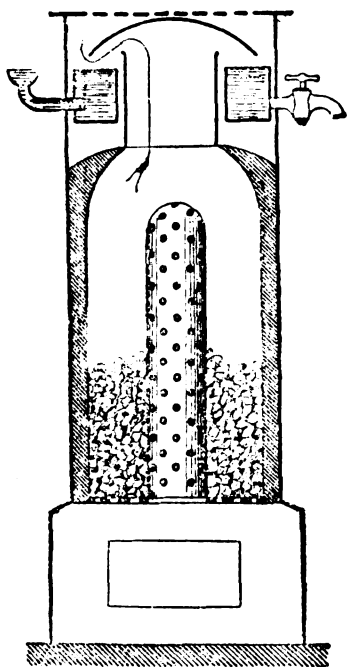


FIG. 2.
Brasero Mousseron.

toutes les espèces de poêles. Mais je connais un cas où, précisément avec le brasero qui nous occupe, cet emploi de l'eau a présenté un grave inconvénient. La température de la pièce où se trouvait l'appareil était si élevée, que la vapeur, se dégageant en abondance, les tentures et les meubles furent abîmés, et le bois se mit rapidement à pourrir. L'inventeur a donné comme explication de ce fait que le calibre du poêle était trop considérable pour la capacité de l'appartement.

L'alimentation en est un peu difficile : M. Mousseron recommande de le faire en plein air, ce qui n'est pas toujours possible.

L'alimentation de cet appareil n'est pas continue. Lorsque le combustible est entièrement consumé, au bout de dix ou douze heures, il faut faire un nouveau chargement et une nouvelle mise en feu.

Tel est le brasero Mousseron ; il a été l'objet d'éloges exagérés. On est allé jusqu'à dire qu'il devait remplacer avec avantage, pour les malades, les climats méridionaux, à cause de sa chaleur douce et salubre. Tout au moins il chauffe bien et il est économique ; mais il faut le proscrire des pièces où l'on séjourne. Il peut être utilisé surtout pour les très grands espaces, comme l'enceinte de l'hippodrome ou le palais de l'Industrie, qui sont couverts d'une toiture vitrée et où la ventilation est forcément très abondante.

J'ai fait observer que dans le brasero Mousseron l'alimentation n'est pas continue : quand la charge que l'on a mise une première fois est entièrement consumée, il faut en introduire une autre et prendre la peine de la rallumer. On a construit des poêles qui, une fois en feu, continuent à brûler indéfiniment, à la seule condition qu'on les alimente à des intervalles assez

éloignés. C'est à ce genre qu'appartiennent les appareils qui me restent à décrire.

Leur principe est celui-ci : dans un cylindre vertical on introduit du combustible sans fumée, et on le fait brûler par en bas. A mesure que le combustible se consume il est remplacé par celui qui remplit le cylindre et qui s'affaisse peu à peu. La colonne peut durer dix ou douze heures sans qu'on y touche. Au bout de ce temps on verse une nouvelle charge qui s'allume d'elle-même, et ainsi de suite.

Le poêle de M. Th. Walker et celui du docteur Arnott, décrits il y a plus de vingt ans dans le *Traité de la chaleur*, de Péclet, sont l'application de cette idée. Ils ne diffèrent guère de ceux qui ont fait tant de bruit dans ces derniers temps, sinon que ceux-ci sont montés sur des roues.

Le poêle Chouberski, généralement connu sous le nom de *poêle américain*, se compose d'un cylindre vertical destiné à contenir le combustible qui repose sur une grille à la partie inférieure. Cette grille est formée de deux pièces différentes, l'une qui reste à demeure dans l'appareil, et dont les barreaux sont très écartés les uns des autres ; l'autre que l'on peut retirer à l'aide d'une manette et dont les barreaux, libres à l'extrémité comme ceux d'un trident, viennent s'engager dans les intervalles laissés par ceux de la première. On fait tourner la grille à volonté dans son plan au moyen de la manette, de manière à agiter la masse de charbon, à l'aérer ; on enlève le trident pour faire tomber les escarbilles. Le cendrier, qui est mobile comme une sorte de tiroir, laisse passer l'air destiné à alimenter la combustion. Le tuyau par où s'échappent les gaz brûlés est situé à peu près à mi-hauteur ; il a 7 à 8 centimètres de diamètre et 50 centimètres de long environ. Il est muni d'une clef que l'on ouvre plus ou moins pour augmenter ou diminuer le tirage. Tout autour du premier cylindre s'en trouve un second qui sert d'enveloppe. Vers le haut, entre les deux cylindres, règne une espèce de gouttière annulaire dans laquelle est placé du sable fin. Le plateau mobile qui ferme le poêle est muni d'un rebord saillant qui vient s'enfoncer dans le sable ; ce couvercle ne doit jamais être ouvert qu'à l'instant du chargement, et la fermeture doit être assez hermétique pour empêcher absolument les gaz de passer et ne leur laisser d'autre issue que le tuyau. Tout l'appareil est monté sur des roulettes, et muni de poignées qui permettent de le traîner à volonté. Il est haut de quatre-vingts centimètres et large de trente-cinq environ. Pendant toute la durée du fonctionnement, l'extrémité du tuyau doit être introduite dans l'ouverture d'une cheminée.

Tel est le poêle mobile qui a eu tant de succès depuis quelques années. Petit relativement, donnant beaucoup de chaleur, économique, propre et portatif, il s'est bien vendu, surtout pendant les froids extraordinaires de l'hiver dernier. Aussi a-t-il eu un très grand nombre d'imitateurs ; les constructeurs se sont mis à fabriquer des poêles mobiles tout à fait analogues à celui-ci, n'en différant guère que par la forme ou par quelques petits changements accessoires.

Dans le *poêle irlandais*, par exemple, le cylindre extérieur est muni vers le haut de deux ouvertures latérales qui servent de bouches de chaleur. Par là l'air qui circule entre les deux enveloppes et qui s'est échauffé, par conséquent, peut se répandre dans la pièce.

La grille du *calorifère parisien* est disposée de manière à pouvoir tourner sur elle-même au moyen d'une manette, et à se relever à droite ou à gauche pour que l'on puisse remuer le combustible et faire tomber les machefers. Ce mouvement est difficile à produire lorsque le charbon est tassé dans l'appareil.

Dans le *poêle diathermane*, le cylindre intérieur est interrompu vers le bas ; il est soutenu seulement en cet endroit par des tiges de fer. A la même hauteur l'enveloppe extérieure est munie de sortes de fenêtres fermées par des lames de mica qui sont protégées par une grille métallique. De cette manière on peut apercevoir le feu, et la chaleur du foyer se transmet en partie dans la pièce par rayonnement à travers le mica. On a souvent reproché aux poêles de ne pas égayer les yeux par la vue du foyer, le système a la prétention, assez peu fondée, du reste, de combler cette lacune.

La grille du poêle de M. Chapal est de forme cintrée. C'est une portion d'une surface cylindrique tournée de façon que le charbon repose sur la portion convexe. A l'aide d'une broche on peut lui imprimer un mouvement de rotation alternatif autour

de son axe pour agiter la masse de combustible et déterminer la chute des débris. De plus, l'inventeur remplace le joint à sable par un tampon d'amiante.

Le *poêle sibérien* se compose de trois cylindres concentriques; à la partie inférieure du cylindre central se trouve un foyer en fonte. Les gaz s'échappent par une bouche située au niveau même de ce foyer. Ils se rendent alors dans la partie annulaire qui existe entre le cylindre intérieur et la deuxième enveloppe. Cet espace est divisé en compartiments par des cloisons verticales en tôle. Par suite, les gaz contenus par ces sortes de chicanes s'élèvent dans un des compartiments, redescendent dans le voisin, et ainsi de suite, de manière à céder à l'air ambiant la plus grande partie de leur chaleur, jusqu'à ce qu'ils rencontrent leur issue définitive. Le tuyau de dégagement se trouve tout à fait vers le bas. A la partie supérieure est un récipient de forme annulaire, rempli d'eau, comme dans le brasero Mousseron.

Quoi qu'il en soit de la forme de ces poêles et de leurs modifications secondaires, leur principe est toujours le même : produire la combustion renversée à la base d'une colonne de coke. Or, dans ces conditions il est facile de prévoir qu'il se formera beaucoup d'oxyde de carbone, et ici tout concourt à ce résultat. D'abord le volume d'air qui passe sur le charbon est peu abondant : c'est une bonne condition au point de vue du chauffage, parce que, lorsqu'il en est autrement, une forte proportion de la chaleur produite est utilisée à chauffer en pure perte un grand volume de gaz, nous l'avons dit à propos des cheminées. Mais, en revanche, la quantité d'oxygène est insuffisante pour saturer le carbone en excès, et une certaine quantité de celui-ci, brûlé incomplètement, n'est transformé qu'en oxyde de carbone et non en acide carbonique. De plus, l'acide carbonique qui se produit rencontre, en s'élevant, du charbon porté au rouge et par suite se transforme en oxyde de carbone. En effet, d'après M. Boutmy, les gaz de la combustion d'un poêle américain contiennent jusqu'à 16 % d'oxyde de carbone, c'est-à-dire presque autant que ceux d'un haut-fourneau.

Il faut donc, d'après ce que j'ai dit au début de cet article au sujet des effets de ce poison, éviter d'une manière absolue qu'une portion même très minime des gaz brûlés se répande dans les appartements. Par malheur les précautions nécessaires n'ont pas toujours été prises et de déplorables accidents s'en sont suivis; on en trouve de trop nombreux exemples relatés notamment dans la *Revue d'hygiène* par les docteurs Leroy de Méricourt et Napias (15 février 1880). Les symptômes consistent en « céphalalgie atroce, vertiges, nausées, pâleur de la face, anxiété respiratoire, anéantissement. » Plusieurs fois la mort en est résultée. On se souvient notamment de deux jeunes filles, dans une institution de l'avenue Malakoff, ont péri, la nuit, de cette façon, au mois de décembre dernier.

Plus récemment encore, à Saint-Ouen, deux femmes de chambre, qui avaient installé un poêle semblable dans la cheminée de leur chambre à coucher, ont été asphyxiées, et l'une d'elles seulement a pu être rappelée à la vie.

Il ne suffit pas d'engager le tuyau de dégagement des gaz de la combustion dans l'ouverture de la cheminée; il faut, pour les entraîner, un tirage très actif. Or, nos cheminées tirent d'ordinaire assez mal. Outre les défauts qu'elles peuvent présenter dans leur construction, elles sont soumises à toutes les influences atmosphériques, telles que l'humidité et surtout le vent, qui sont assez puissantes pour affaiblir de beaucoup le tirage et même pour produire un mouvement en sens inverse. Ce résultat est d'autant plus facile que les gaz, qui sortent à une température relativement peu élevée, 150° environ, s'échappent par un orifice de 7 à 8 centimètres de diamètre seulement. La cheminée dans laquelle ils s'engagent a un diamètre de 30 centimètres à peu près. Cette mince colonne de gaz médiocrement chauds se refroidit rapidement au milieu de la grande masse d'air froid qui l'entoure, et sa vitesse se ralentit. De là ces accidents; ils sont terribles, surtout la nuit, d'une part parce qu'alors on est tenté de mettre le poêle en petite marche, c'est-à-dire de diminuer le tirage; d'autre part, parce que le mouvement de va-et-vient, l'ouverture des portes, qui renouvelle l'air pendant le jour, ne se font plus, et que, livré au sommeil, on n'est nullement sur ses gardes, l'oxyde de carbone n'ayant aucune odeur capable de révéler sa présence.

On ne serait pas même à l'abri de tout accident si, par exemple, au moment de se coucher, on transportait le poêle de sa chambre

dans la pièce voisine. En effet, la chambre chaude où se trouvait tout à l'heure l'appareil pouvait puiser l'air nécessaire à la combustion dans la chambre froide, à travers les joints des portes. Dans la cheminée de celle-ci, il existait un courant descendant. Cet effet va continuer, le tirage se faisant toujours du milieu froid vers le milieu chaud, et ce que la chambre à coucher aspirera dans l'autre pièce, ce sera de l'oxyde de carbone. Plusieurs asphyxies plus ou moins complètes se sont produites dans ces circonstances.

Pour diminuer le danger que présentent ces appareils, des médecins avaient demandé à l'administration d'obliger les fabricants à munir leurs poêles d'une plaque spécifiant l'usage auquel ils peuvent être destinés sans inconvénient, par exemple le chauffage de serres, vestibules, salles à manger, etc., à l'exclusion des lieux habités d'une manière continue. Mais la loi n'autorise pas cette mesure.

Je signalerai en terminant un poêle mobile où l'inventeur M. André Bidet, répétiteur à l'Institut agronomique, s'est efforcé d'éliminer l'oxyde de carbone des gaz de la combustion. Pour cela, il les recueille tout à fait au niveau du foyer, de manière qu'ils n'aient pas encore passé sur le charbon rouge, et que par suite l'acide carbonique n'ait pas encore eu le temps de se désoxyder; de plus, il les mélange avec de l'air dans le but de brûler l'oxyde de carbone; et enfin il les fait passer dans l'oxyde de cuivre pour peroxyder l'oxyde de carbone et le transformer en acide carbonique.

L'appareil se compose (fig. 3) de trois cylindres concentriques; dans le cylindre central se trouve la colonne de coke. Presque immédiatement au-dessus de la grille, c'est-à-dire au niveau du foyer, se trouvent des ouvertures destinées à prendre les gaz avant qu'ils aient traversé la couche de charbon. L'air pénètre dans l'espace qui sépare la première et la seconde enveloppe, à l'aide de deux tubes verticaux qui l'amènent sur les gaz de la combustion. Enfin les gaz mélangés viennent traverser un serpentín rempli d'oxyde de cuivre. Celui-ci, d'après M. Bidet, cède son oxygène à l'oxyde de carbone, puis s'oxyde lui-même à nouveau, grâce à l'air incessamment appelé. De cette façon, la matière doit pouvoir servir indéfiniment. L'auteur remplace aujourd'hui l'oxyde de cuivre par des copeaux de cuivre, qui, dit-il, procurent le même office. L'appareil peut fonctionner sans tuyau comme un brasero.

En résumé les poêles mobiles sont capables de rendre des services. Mais, à quelque type qu'ils appartiennent, ils sont dangereux et ne doivent être employés qu'avec les plus grandes précautions et jamais dans les pièces où l'on séjourne.

GASTON STIEGLER,
Ingénieur des arts et manufactures.

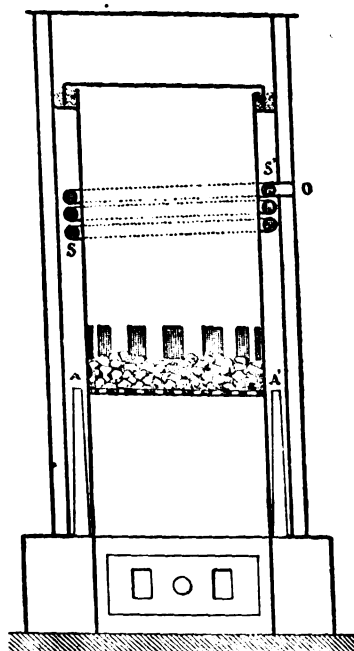


FIG. 3.
Poêle mobile Bidet.

GÉOLOGIE, MINÉRALOGIE

ET MÉTALLURGIE DE LA NORVÈGE

(PLANCHE XV.)

J'ai pour but, dans les pages qui vont suivre, d'attirer l'attention du lecteur français sur les ressources minérales d'un pays encore trop peu connu en France, quoique, au moins pour le mineur, les noms de Kongsberg, de Modum et d'Arendal ne soient pas sans réveiller le souvenir confus de localités d'une incontestable importance industrielle et d'un rare intérêt scientifique.

Certes la Norvège minière n'a pas tout l'avenir grandiose que bon nombre de Norvégiens seraient disposés à lui attribuer, mais elle ne laisse pas, en dehors des localités classiques citées plus haut, de posséder beaucoup d'établissements de date plus récente, où fructifient de gros capitaux, empruntés principalement à l'étranger, France, Belgique et Angleterre, et fournissant chaque année à l'exportation un contingent des plus sérieux.

Les produits de cette industrie vont chaque jour en augmentant, et représentent, nos relevés statistiques le feront voir, des quantités très notables de soufre, fer, cuivre, argent, cobalt, nickel, chrome, apatite, feldspath et granits.

L'exclus de cette énumération la glace, qui est comprise dans les statistiques officielles, mais qui a indubitablement tous les caractères d'une moisson se renouvelant tous les hivers.

Je vais successivement :

1° Faire comme introduction l'historique abrégé de l'exploitation des mines en Norvège ;

2° Examiner la constitution géologique du pays et ses relations avec les affleurements minéraux de toute espèce ;

3° Décrire non moins rapidement les principales mines du pays, y compris un certain nombre d'entre elles dont l'arrêt n'est que momentané et dû exclusivement à la crise terrible dont, elle-même, l'industrie du continent commence à peine à sortir. Je joindrai à cet exposé l'indication succincte des établissements métallurgiques qui mettent en œuvre les minéraux de la Norvège, et de leurs moyens d'action ;

4° Je terminerai mon travail par un relevé statistique emprunté aux derniers et meilleurs documents officiels.

Cette étude n'aura pas la prétention d'épuiser le sujet, mais uniquement d'en indiquer les lignes principales. — Si les lecteurs du *Génie civil* en éprouvaient le désir, elle pourrait servir de cadre à une série de monographies qui, à coup sûr, ne manqueraient ni d'intérêt ni d'actualité¹.

Histoire de l'exploitation des mines en Norvège.

Les documents que l'on possède semblent indiquer que l'Islande a eu des mines de fer dès l'époque de la colonisation, soit en 870, et qu'on y a travaillé le fer depuis la fin du douzième siècle : ce pays ayant une population essentiellement norvégienne, et ses relations avec la mère patrie n'ayant jamais discontinué, il y a tout lieu de croire que la Norvège elle-même a connu dès le neuvième siècle l'industrie sidérurgique encore dans l'enfance, et que la notion s'en est perpétuée jusqu'au quinzième siècle, attendu qu'en 1397 on trouve sur la matière une instruction de la grande Marguerite (1388-1412) au jeune roi Eric le Poméranien, son pupille (1389-1442).

Ce roi et tous ses successeurs appartenaient à des familles allemandes, et quoique leurs pays d'origine ne fussent pas les pays classiques de l'industrie minière, on pourrait cependant supposer que les Allemands venus à leur suite, et principalement du Holstein, ont pu donner une certaine impulsion à cette industrie restée jusque-là dans l'enfance. Toutefois il est plus probable que c'est la reine Christine, princesse saxonne, femme du roi Hans (1483-1513) et protectrice éclairée des arts et de l'industrie, qui amena de Saxe les premiers mineurs quelque peu dignes de ce nom.

C'est probablement ainsi que fut ouverte en 1490 la mine de Sandsvær, et que le prince royal Christiern, de sanglante mémoire, fit faire des recherches dans les environs de Trondhjem, découvrit une mine de cuivre dans cette province, et y fit venir, pour les recherches futures, un Bergmeister allemand, probablement de Freyberg, en Misnie.

Dès 1524, sous le roi Frédéric 1^{er} (1524-1533), on retrouve l'acte de concession à l'évêque de Hammer (actuellement Hamar), de la mine de cuivre de Sundsberg, en Thelemark, et vers le commencement du règne suivant, celui de Christian III (1536-1559), on découvrit en Norvège des mines de plomb et de cuivre argentifères qui donnèrent lieu à une exploitation développée, à des règlements fort détaillés (ordonnance d'Odensee, 1539), et à toute une hiérarchie minière empruntée à l'Allemagne ou plutôt à la Saxe.

A cette période, se rattache aussi l'exploitation de la fameuse mine de Golmsberg, dont on ignore encore maintenant jusqu'à l'emplacement.

Cette mine était sans doute dans les environs de celles actuellement exploitées à Kongsberg, et il y en eut beaucoup d'autres d'ouvertes dans le même district sans cependant que ces fouilles, réitérées pendant quatre-vingts ans, aient fait trouver le gîte célèbre de Kongsberg, dont la découverte ne remonte qu'à 1623.

Dès cette époque, la propriété des mines était considérée comme

une régalie et toutes les concessions émanaient de l'autorité royale, par imitation de ce qui se faisait ailleurs sur le continent.

Au moment où se fit la découverte de Kongsberg, il y avait donc, par concession royale, un certain nombre de mines dans cette région, et même une forge dans les environs de la ville de Skien, mais c'est cependant l'année 1623 qui doit être considérée comme le point de départ d'une série de tentatives infatigablement répétées et d'espérances trop souvent déçues.

Argent. — Le premier des filons de Kongsberg, « la Mine du roi », fut trouvé par un berger, Jacob Christofersen Grosvold; sa trouvaille consistant en argent natif ne laissait aucun doute, et les travaux furent mis en train de 1623 à 1627 pour le compte du roi Christian IV (1588-1648); mais en 1627, celui-ci, tout en conservant un quart de la mine, cède le reste au gouverneur Jens Juel et au chancelier Jens Bjelke, ainsi qu'à quelques autres actionnaires, parmi lesquels Henrich Post, dont le fils venait d'obtenir le monopole de l'exploitation du fer en Norvège.

Cette Société dura jusqu'en 1661, époque où le roi Frédéric III (1648-1670), devenu souverain absolu, rachète les différentes parts qui s'étaient par trop éparpillées. Il n'en résulta aucune amélioration dans la marche de l'établissement, et Christian V (1670-1699) le revendit en 1673 à Henrich Möller, qui le paya fort cher pour l'époque, mais dut l'abandonner au roi dès 1683 par suite de mauvaises affaires. Les différents fonctionnaires allemands qui s'étaient succédé à la direction des mines avaient en somme montré peu de capacité, et malgré des privilèges inouïs, Kongsberg avait marché de chute en chute. La venue du Hanovrien Schlanbusch et l'institution d'un bureau des mines en 1685 coïncidant avec diverses trouvailles importantes, contribuèrent à relever les mines qui, de 1700 à 1724, au milieu de changements perpétuels dans leur direction et leur organisation, se soutinrent sans pertes, et même donnèrent parfois un bénéfice assez considérable. C'est à cette époque que l'on commença les deux grandes galeries destinées à relier tous les travaux. — De 1725 à 1733 les pertes furent considérables; de 1735 à 1768 les mines fournirent de nouveau d'importants excédents annuels; mais ensuite elles recommencèrent à travailler à perte, jusqu'en 1799; on se décida alors à restreindre les dépenses. En 1805 eut lieu l'arrêt total des mines d'argent de Kongsberg.

Il fallut la déclaration d'indépendance de la Norvège, sa réunion sous un même sceptre avec la Suède et le changement qui s'ensuivit dans le régime administratif et économique du pays, pour qu'on se décidât enfin, en 1816, à remettre sur pied cette exploitation, qui, depuis, s'est soutenue avec des chances fort diverses, mais sans causer de nouvelles pertes, quoiqu'elle allât assez mal de 1816 à 1830 pour qu'on cherchât, mais vainement, en 1827 et 1830, à s'en débarrasser.

Heureusement, en 1830, il y eut reprise, et depuis lors il y a une production moyenne annuelle de 3 000 kilog. d'argent fin, et un excédent qui, pour les trente années 1841-1870, s'est élevé à 28 millions de francs. Les divers filons où l'argent s'est trouvé allié d'or ont toujours été trop peu importants pour influer sur la marche générale des affaires; j'ajouterai que les autres mines d'argent (Vinoren, 1732) et d'or (Eidsvold, 1738) après avoir appartenu successivement à l'État et à des particuliers, ont dû également arrêter leurs travaux à différentes époques; lorsque les mines fiscales ne réussissaient pas à se soutenir, comment s'étonner de cet échec des entreprises privées?

En somme, il est évident que les mines de Kongsberg étaient fort riches, mais ont été ruinées par un système tout de routine.

Cuivre. — Si, après avoir examiné l'histoire des mines d'argent, nous passons à celles de cuivre, nous trouvons que l'initiative privée y a joué un rôle beaucoup plus prépondérant.

En 1631 fut découverte la mine de Kvikne en Østerdalen : les résultats furent très bons de 1631 à 1673 (mine Gottes Gabe) : on dut arrêter en 1692 pour reprendre en 1707 (mine Segen Gottes) et arrêter encore en 1812 après une longue période peu productive. Ici encore nous avons affaire à la couronne comme propriétaire, et nous voyons quels résultats donna une entreprise dont l'inauguration avait donné lieu à des fêtes solennelles dans toute la monarchie danoise.

Bien autrement grande fut de tout temps l'importance des mines de Røros découvertes en 1644. Ces mines fort nombreuses, dont trois principales encore exploitées, occupèrent, soit simultanément, soit successivement, un grand nombre de petites fonderies. Les résultats économiques furent, là aussi, fort variables, l'administration laissant toujours beaucoup à désirer et les invasions suédoises de 1678 et 1718 ayant mis l'établissement, déjà compromis par des dissensions intérieures, à deux doigts de sa perte.

Le hasard joua, comme toujours, un grand rôle dans la première découverte de ces mines; les premiers titres de propriété, entachés de diverses irrégularités, donnèrent lieu à de longues querelles, par suite desquelles un intrus, abusant de la protection royale, réussit à s'approprier la plus grosse part dans la compagnie.

Malgré tout cela, la production moyenne, qui, jusqu'en 1730, était d'environ 160 tonnes de cuivre, s'est souvent élevée à plus du double,

¹ Outre les observations directes qu'a pu réunir l'auteur de cet article, il a eu devant lui nombre d'ouvrages dont le détail serait trop long. Il citera ici, une fois pour toutes, les importants travaux scientifiques de MM. Kjerulf, Dahli, Böbert, Helland, Bjordahl, Brøgger, et Rousch, la collection des rapports des ingénieurs du gouvernement et enfin les tableaux officiels publiés par le ministère de l'intérieur. Pour la partie rétrospective, les documents ont été pris dans une foule d'ouvrages et de revues.

jusqu'à 600 tonnes vers 1763, et est encore de 130 à 150 tonnes par an.

Fer. — Quoique abandonnée plus encore que celle du cuivre à l'initiative privée, l'exploitation du fer en Norvège offre dans son histoire les mêmes phénomènes de privilèges excessifs, d'administration défectueuse, de fluctuations perpétuelles et d'empiètements de la part des puissants du jour.

Nombre de maîtres de forges acquirent pourtant à diverses époques une légitime notoriété se traduisant par des lettres de noblesse et des charges de cour qui contribuèrent, elles aussi, à l'enrichissement des familles. On a noté ce fait que peu des fortunes acquises dans cette industrie se sont conservées jusqu'à ce jour; mais une légitime considération est restée attachée aux noms des Lövenskjöld, des Treschow, des Wedel-Jarlsberg, des Aall, des Cappelen, des Collett, etc., etc.

Vers 1624, époque de la renaissance minière en Norvège, il y avait des mines de fer et des forges en activité. La forge royale de Bærum existait et, dit-on, aussi celle de Fossum, près Skien. Ce fut aux propriétaires de cette dernière, Johan Post et Herman Krefting, que furent délivrés les premiers grands privilèges dont nous allons parler. Ce que nous en dirons s'appliquera également à un moindre degré à la forge de Lesje (Lessoë), dans le Gudbrandsdal, usine fermée depuis longtemps, après avoir passé dans bien des mains, mais qui ne laissa pas de jouer un certain rôle.

Les lettres patentes successives du roi Christian IV, en 1624-1627, accordèrent à Post et consorts (qui acquirent ainsi la forge royale de Bærum et fondèrent celle d'Eidsvold), à perpétuité pour eux et leurs héritiers, d'abord comme usufruit, ensuite comme propriété :

1° *Le monopole de la fabrication du fer* (à la condition de ne jamais arrêter leurs usines plus de trois mois);

2° *L'usage de toutes chutes et cours d'eau;*

3° *La vente du fer au delà et au dehors de la monarchie*, le roi se réservant seulement un droit de préemption sur les canons dont il pouvait défendre l'exportation; la seule redevance à payer était celle d'un *ortstaler* (24 *skilling danois*) par skipund de 160 kil.;

4° *Le droit* (jusqu'en 1821) de prendre à volonté dans tous les bois de la couronne et celui (jusqu'en 1816) d'acheter aux particuliers, dans un certain rayon ou « *circonférence* » attribué à chaque usine, tous les bois nécessaires au service, et ce moyennant une redevance stipulée pour la forme.

Ces bois réputés nécessaires étaient ceux employés à l'abatage (par le feu), à la charbonnerie, au grillage et aux constructions;

5° *Le droit d'acquiescer*, moyennant un fermage convenable, dix des fermes de la couronne;

6° *Exemption pour les ouvriers* de diverses charges et corvées, plus tard même du service de la milice;

7° *Entrée en franchise* de toutes marchandises nécessaires au service, avec droit de vente en détail pour celles de ces marchandises nécessaires à l'approvisionnement du personnel;

8° *Sous réserve de la dîme royale et du droit de préemption attribué à la couronne*, les consorts eurent un droit exclusif sur toutes les mines trouvées par eux, et le droit de préemption, immédiatement après la couronne, sur toutes les mines trouvées par autrui;

9° *Les charrois étant un des éléments vitaux* de ces exploitations, les usiniers acquirent le droit de réquisition dans le rayon qui leur était attribué;

10° Plus tard (de 1736 à 1812), les maîtres de forges eurent seuls le droit d'exploiter des mines de fer; et, dès 1668, certaines usines manquant de minerai furent autorisées à en requérir dans certaines mines désignées à cet effet.

Cet ensemble monstrueux de privilèges n'enrichit personne : dès 1610 l'établissement d'Eidsvold était abandonné et cédé aux mêmes conditions à Iver Prip, directeur des mines de Kvikne; dès 1644, Prip était à son tour forcé de vendre au roi et à sa fille Christiane, comtesse de Schleswig-Holstein, ainsi qu'à quelques autres intéressés, et le privilège tout entier fut transporté en 1647 à Hannibal Sehested vice-roi de Norvège et époux de la comtesse Christiane.

Sehested devint peu à peu, par usurpations successives et par un usage immodéré d'un pouvoir quasi-royal, propriétaire de beaucoup d'autres mines et usines. Tout finit par être confisqué, et un autre vice-roi, le bâtard royal Gyldenløve, devint, à son tour, d'empiètement en empiètement, propriétaire à peu près exclusif d'une foule de mines et d'usines dont plusieurs firent même partie de son comté de Laurvigen; puis vinrent les financiers qui, profitant des embarras de la noblesse, acquirent beaucoup d'établissements passés depuis, par héritage et par vente, dans les familles (nommées plus haut) de l'aristocratie industrielle. On peut dire que ces familles les ont conservées jusqu'à nos jours, où, fidèles à l'esprit de constitution de 1814, elles tendent à se démocratiser de plus en plus.

Il est donc clair que si quelques familles s'enrichirent plus ou moins, sous le régime absolu, par l'exploitation des mines et usines, il importe de constater cependant que des résultats bien autrement

importants pour le bien-être général du pays ont été atteints depuis qu'une législation plus libérale est intervenue, et que des sociétés, tant norvégiennes qu'étrangères, ont pris en main la tâche de faire fructifier les ressources minérales du pays.

Législation. — Il ne sera donc pas superflu d'examiner en quelques lignes l'essence de cette législation, régie par la loi du 14 juillet 1842, et diverses additions en 1851, 1857, 1866 et 1873.

N'oublions pas que les étrangers ont en Norvège à peu près les mêmes droits que les nationaux, et qu'après un séjour de dix ans dans le pays, le serment civique suffit à ouvrir la porte des emplois.

Le principe de la loi, découlant de l'ancien droit régalian, est le droit pour tous de faire des recherches minérales sur les terres non cultivées, soit 294 900 K² sur 309 600 K², c'est-à-dire sur une superficie représentant 55 % de celle de la France.

Cette recherche n'est accompagnée d'aucune autre formalité que d'un avis à donner au propriétaire du sol, à l'autorité locale et à l'ingénieur des mines, sauf à rechercher la concession définitive dans les dix-huit mois. Cette concession s'obtient toujours et les frais sont insignifiants. La concession se donne de même sur les terres cultivées, quand on est parvenu à s'entendre avec leur propriétaire. Dans tous les autres cas, le propriétaire du sol a le droit de participer pour un dixième aux bénéfices de l'exploitation, à la condition de supporter sa part de frais.

Une fois la concession obtenue, on est forcé de l'utiliser d'une façon ininterrompue, sauf les empêchements financiers ou autres, dont on prétexte avec la plus grande aisance pour obtenir des délais presque toujours renouvelables.

Des dispositions analogues permettent de reprendre l'exploitation des mines abandonnées et de tirer parti des vieilles halles provenant de travaux antérieurs.

Notons seulement que la loi s'applique exclusivement aux métaux et minerais métalliques, à l'exclusion du fer des marais et des lacs. Par conséquent, pour exploiter la houille, l'apatite, le feldspath et autres minéraux non métalliques, qui ne tombent pas sous le coup de la loi suscite, il faut toujours une entente spéciale avec le propriétaire du sol cultivé ou non, et il n'y a pas lieu de rechercher de concession.

C'est sous le régime que nous venons d'exposer que sont nés les établissements suivants : *Alten* (anglais, 1826, cuivre) et *Kvænangen* (1840), avec leur usine de *Kaaffjord* (1837); *Ytterö*, cuivre et soufre (anglais); *Grimetien*, cuivre (norvégien); *Varald-ö*, soufre (anglais); *Stordö*, soufre (norvégien, 1873); *Vigsnes*, soufre et cuivre (belge, 1864); *Lvje*, nickel (norvégien 1873); *Soggedal* (l'itane anglais); *Aumdal*, cuivre (anglais); *Bamble*, nickel (norvégien); *Hougsund*, cuivre (norvégien); *Ringerike* nickel (norvégien); mines et usines qui toutes, à des degrés différents, sont venues décupler largement l'ancienne activité industrielle de la Norvège.

Il faut bien reconnaître pourtant que la loi des mines, en offrant au public des facilités trop peu en rapport avec les capitaux disponibles, engendra à la suite de chaque trouvaille sérieuse une fièvre malsaine dont la contagion se répand sur tout le pays, en donnant lieu à des spéculations irréfléchies et à des ruines inévitables; par contre, les spéculateurs plus heureux, restés propriétaires d'espérances inépuisables, élèvent des prétentions exorbitantes, rendant presque impossible la formation de sociétés sérieuses: il s'ensuit que les heureux spéculateurs conservent leurs mines pour compte et finissent souvent par s'y ruiner eux aussi, leurs capitaux ne pouvant durer bien longtemps.

Ajoutons que, pour avoir acheté trop aveuglément des mines qui leur étaient chaudement recommandées, des compagnies étrangères ont elles-mêmes fait des écoles qui ont contribué à jeter sur les mines du pays un discrédit qu'elles ne méritaient certes pas.

Avec les ressources bien réelles qu'elle possède, la Norvège a encore de la place pour des exploitations rationnelles basées sur des études sérieuses, une saine appréciation et des capitaux respectables. Il faut ces éléments pour faire fructifier des richesses trop souvent gaspillées jusqu'ici.

(A continuer.)

CH. DELCOBE.

Note de la Rédaction. — Nous appelons l'attention de nos lecteurs sur la carte géologique que nous avons fait dresser au moyen de documents inédits en France et dont les indications précises sont indispensables pour l'intelligence de la suite de cet article, où l'auteur traite de la géologie de la Norvège.

INFORMATIONS

Le système de protection électrique de l'Observatoire du Pic du Midi.

L'observatoire du Pic du Midi de Bigorre, par sa situation exceptionnellement élevée (2,700 mètres d'altitude) et par la fréquence des orages qui l'assiègent en été et en hiver, est un des postes scienti-

tiques qui se prêtent le mieux à l'étude rationnelle et suivie de la protection électrique des lieux habités. Placé, en effet, en sentinelle avancée hors du massif pyrénéen, il reçoit alternativement les orages très nombreux provenant de France et d'Espagne.

MM. Janssen et le général de Nansouty, lors de la construction du nouvel observatoire, érigé à 300 mètres du sommet, ont dû étudier avec un soin particulier le système de protection électrique de l'habitation et de son annexe destinée aux instruments qui doivent être placés en plein air. L'historique même des coups de foudre reçus par l'ancien observatoire, et l'aspect du sommet de la montagne, entièrement vitrifié, disaient assez que l'on ne saurait prendre trop de précautions. On se souvient encore d'avoir vu, à l'Exposition universelle de 1878, une *fulgurite* offerte à l'École des mines par le général de Nansouty, et mesurant 1^m 50 de hauteur environ.

La maison d'habitation de l'observatoire du Pic du Midi forme le centre du réseau de protection réalisé par les paratonnerres. Chaque extrémité du faîtage de la toiture qui est à deux pans, porte un paratonnerre de 2^m 50 de hauteur; ces deux paratonnerres sont reliés entre eux et à toutes les ferrures de l'habitation par une armature en fer. De plus, chaque angle de la toiture porte un grand *artichaut* à six pointes, relié à l'ensemble du système. L'abri annexe des instruments de plein air, placé à distance de l'habitation, pour éviter toute influence de voisinage, porte, de même, deux artichauts semblables, reliés à la chaîne générale. Le fluide, colligé par ce système, est évacué par deux grands paratonnerres placés sur des éminences à 15 et 25 mètres des pignons de l'habitation, qu'ils dominent de 9 et 11 mètres, ils sont distants l'un de l'autre de 70 mètres. Chacun de ces paratonnerres est muni d'une chaîne de 400 mètres, en fil de fer câblé de 0^m 030 de diamètre. L'une des chaînes est mouillée dans le lac d'Onzet par 6 m. de profondeur, l'autre dans un ravin neigeux dans lequel la neige est éternelle. Les chaînes principales passent dans un caniveau recouvert de terre : les branchements de 0^m 011 de diamètre sont à découvert.

Sur la demande de M. Janssen, M. le général de Nansouty a donné à l'extrémité de trois des paratonnerres la forme d'un tronc de cône à génératrices inclinées à 30° : le quatrième paratonnerre a été conservé en pointe, suivant les traditions reçues. Tous quatre ont été uniformément exécutés à la partie supérieure en cuivre plaqué d'or, avec soudures à l'étain soigneusement faites à tous les points de jonction. Le résultat de la campagne a été décisif, car la pointe aiguë a été entièrement brûlée, les trois autres restant intactes. L'ensemble fonctionnant d'ailleurs au point de donner des sifflements perceptibles à distance, aucun coup de foudre n'a été reçu depuis son établissement. Il semble même que la violence des orages reçus ait été sensiblement moindre. Des expériences ont été entreprises pour délimiter exactement la zone de protection des appareils, question encore controversée et difficile à établir dans les agglomérations de lieux habités. L'emploi des *tuiles en verre* pour la couverture est également expérimenté.

A cette canalisation électrique absolument complète, il faut ajouter le rôle joué, bien malgré lui, par le fil électrique qui relie l'observatoire du Pic du Midi à la ville de Bagnères. A plusieurs reprises, pendant le cours des orages, l'employé du télégraphe placé au récepteur au bas de la montagne a dû, pour éviter le foudroiement ou la fusion de ses appareils, faire usage de son paratonnerre de ligne. Une quantité considérable de fluide recueilli sur le Pic peut ainsi se déverser par le fil qui joue le rôle de conduite de secours, sans danger aucun, d'ailleurs, dès que la communication est interrompue. Z.

Le margarimètre.

La margarine, qu'on a présentée tantôt comme un bienfait, tantôt comme un fléau, est un beurre artificiel extrait de la graisse. Le suif se compose de stéarine, de margarine, d'oléine et de membranes : on expulse la stéarine et les membranes, et on conserve l'oléo-margarine pour la fabrication du beurre artificiel. Pour cela, on prend du suif en branches, qu'on nettoie au moyen de déchi-queurs et d'un bain chaud contenant 250 à 300 grammes de carbonate de potasse pour 100 litres d'eau. Lorsque la graisse est fondue, on la met en pains qu'on chauffe à 25 ou 30°, et dont on extrait l'oléo-margarine par pression. On place cette matière dans une baratte avec du lait en quantité égale, un peu d'huile d'arachide pour modifier la densité, quelques grammes d'éther butyrique, une certaine dose de colorant et du sel fin. On baratte à 250 et on passe ensuite le beurre à la machine à malaxer.

L'oléo-margarine a été mise en discrédit surtout parce qu'elle a servi à falsifier le beurre. C'est en Hollande que cette adultération est pratiquée sur une large échelle. Chez nous, en Bretagne, les producteurs l'ont également employée, et c'est en partie à cette fraude que nous devons attribuer la diminution rapide de nos importations de beurre en Angleterre. A Londres, les beurres de Bretagne ont été refusés, et c'est à peine s'ils commencent à reparaitre sur le marché.

Il serait donc très intéressant de posséder un moyen pratique et rapide qui permît de reconnaître les beurres ainsi falsifiés. Tous les procédés proposés jusqu'à ce jour sont plutôt du domaine de la chimie et nécessitent des expériences délicates.

Aussi est-ce avec un vif intérêt que l'on a accueilli la nouvelle que MM. Leune et Harbulot, de Paris, viennent d'inventer un appareil appelé *margarimètre*, pour reconnaître dans le beurre l'addition de graisses étrangères. Ce procédé est basé sur la différence de densité à 100° du beurre et de la graisse. Les inventeurs placent le beurre fondu dans un courant à vapeur d'eau qui le maintient à 100° environ et prennent la densité au moyen d'un aréomètre spécial dont le 0° indique le beurre pur et le 100° degré la graisse pure. C'est cet aréomètre qu'ils appellent *margarimètre*, et il a été gradué par expérience, en prenant pour limites la densité du beurre et celle de la graisse à 100°. L'exactitude de cette graduation est, du reste, l'objet d'essais sérieux dans le laboratoire de M. Lhote, chimiste expert.

Moissonneuses-lieuses.

Les moissonneuses-lieuses ont fait leur apparition à l'exposition de Vienne en 1873; elles provoquèrent de la curiosité, mais aussi quelque scepticisme. En 1878, à l'exposition de Paris, il fallut se rendre à l'évidence, et reconnaître que la nouvelle invention rentrait parfaitement dans le domaine de la pratique. Du reste, les divers systèmes avaient été expérimentés et, notamment en Algérie et en Hongrie, les lieuses avaient fait campagne victorieusement et obtenu le même succès qu'en Amérique.

Des essais eurent lieu à Mormant, sous la direction de M. Tisserand, et le public admira le mécanisme ingénieux de ces instruments. On leur reprochait toutefois la complexité même de ce mécanisme qui rendait la réparation difficile, la lourdeur de la machine, l'usure trop rapide des pièces de support et la brutalité avec laquelle les gerbes liées étaient projetées sur le sol. Il est, à ce sujet, intéressant de signaler la nouvelle moissonneuse-lieuse que présente un constructeur de Banbury (Oxon), M. Samuelson. *L'Agricultural Gazette* nous annonce que cette machine se recommande par la grande simplicité de ses organes, par sa légèreté et par la facilité avec laquelle elle peut être adaptée à la moisson de toute espèce de récoltes.

La grande amélioration réalisée par cette invention est que la plate-forme qui reçoit le blé coupé, est sur le même niveau que le plan où s'opère la ligature; on évite ainsi les élévateurs qui sont nécessaires avec les autres moissonneuses-lieuses. De petites dents mues par une chaîne sans fin amènent le blé coupé à la chambre de ligature où il est enveloppé par deux bras recourbés, dont un opère la compression et l'autre la ligature. Le premier de ces bras, lorsque la gerbe est liée, s'abaisse jusqu'au sol et l'y dépose doucement; on évite ainsi l'égrenage qui se produit inévitablement lorsque la botte est projetée d'une certaine hauteur.

E. C.

Le Bessemer du cuivre.

Nous lisons dans *l'Ancre* de Saint-Dizier et sous la signature de M. P. Laur, une nouvelle intéressante pour le monde métallurgique :

Un jour on fondait dans une usine lyonnaise de vieux riblons de cuivre parmi lesquels s'était glissé un morceau de bronze phosphoreux. Quel fut l'étonnement de l'ingénieur présent à l'opération, quand il vit ce bloc phosphoreux sous l'influence de la chaleur oxydante prendre une température bien supérieure à celle des riblons voisins et passer au blanc éclatant! Le phosphore, en brûlant et en dégageant ainsi un calorique énorme, liquéfiait le cuivre. En étudiant l'ordre de combustion dans l'air des corps pouvant être mélangés aux mattes et aux pyrites, on vit que le soufre brûlerait le premier, puis certains métaux, puis enfin le phosphore. Il s'agissait donc simplement d'ajouter un peu de phosphore pour prolonger à souhait l'opération Bessemer et avoir pour produit final de beau cuivre rosette.

Une société serait, paraît-il, en formation, pour traiter, sur ces données, la métallurgie du cuivre. Nous attendons de nos correspondants de Lyon et de Saint-Etienne des renseignements précis sur ce procédé nouveau, et nous nous empresserons de les porter à la connaissance de nos lecteurs.

Pont du Douro.

Nous avons donné, dans notre numéro du 15 décembre, les croquis et descriptions des dix projets présentés pour la construction du nouveau pont sur le Douro, en face de Porto.

Nous sommes avisés que le jury d'examen vient, après une étude approfondie, de déposer son rapport, lequel conclut à l'adoption du projet n° 9, présenté par M. Seyrig pour la Société de Willebrœck.

France. — On vient de demander à la Chambre des députés un crédit de 9200 000 fr. pour l'amélioration du canal du Centre qui opère la jonction de la Loire à la Saône entre Chalon et Digoin. La loi de classement de 1879 a mis cette voie navigable dans le réseau des lignes principales.

Les travaux à exécuter comprendront : l'exhaussement des digues, l'approfondissement de la cuvette, l'allongement et l'élargissement des écluses actuelles, la rectification de certaines courbes, etc. La plus grosse dépense sera consacrée à l'alimentation complémentaire, le mouillage devant être porté de 1^m60 à 2^m.

* * *

L'exposition des animaux gras, qui se fait à Paris tous les ans au Palais de l'Industrie, commence la série des concours agricoles. Elle sera suivie du concours des animaux gras de Nevers. Ensuite commencera la série des concours régionaux.

Le concours général de Paris ouvre, cette année, le 17 février. Malgré des difficultés qui se sont présentées au dernier moment pour l'organisation, il a été très bien installé sous la direction de M. Lembezat, inspecteur général de l'agriculture, et de MM. Vassillière et Philippart, inspecteurs adjoints.

Cette exposition comprend 300 bêtes bovines, 11 troupeaux de moutons, 175 porcs et 2000 volailles vivantes, sans compter les beurres, les fromages et les volailles mortes exposés dans les salles supérieures.

En dehors du Palais, dans l'allée adjacente des Champs-Élysées, du côté de la Seine, sont réunis plus de 2000 instruments agricoles divers, dont plusieurs mériteront une mention spéciale.

Le concours durera 6 jours et sera fermé le 23 février courant.

* * *

Angleterre. — *Chemins de fer.* — Le numéro du 14 janvier de l'*Engineering* donne les dessins d'une locomotive-tender à dix roues qu'on a appelée « machine universelle » et qui est remarquable non-seulement par ses grandes proportions mais aussi par certaines particularités de sa construction.

Cette machine a été construite par MM. Sharp et Stewart de

Manchester pour le London, Tilbury and Southend Railway. On s'est proposé de combiner un type de locomotive pouvant satisfaire à des emplois très-divers, pouvant remorquer des marchandises lourdes et des trains de bestiaux, aussi bien que des trains express à grande vitesse et capable de s'arrêter et de repartir rapidement pour les trains ordinaires de voyageurs. La machine devait de plus pouvoir marcher aussi bien dans un sens que dans l'autre afin d'éviter un retournement et avait à passer dans de nombreuses courbes.

Cette machine a ses cylindres extérieurs et est supportée à l'avant par un truc ou bogie à quatre roues du système W. Adam, au centre par deux paires de roues motrices couplées de 1^m83 de diamètre et à l'arrière par une paire de roues porteuses dont les boîtes à graisse mobiles laissent prendre à l'essieu une certaine obliquité. Ces boîtes à graisse ainsi que le truc d'avant, sont maintenues par des ressorts à boudin, disposés de telle sorte que quand les boîtes à graisse quittent la position médiane, le ressort dont elles tendent à s'écarter ne les suit pas dans leur mouvement et qu'elles ne sont plus soumises qu'à une résistance qui tend à les ramener à leur position médiane.

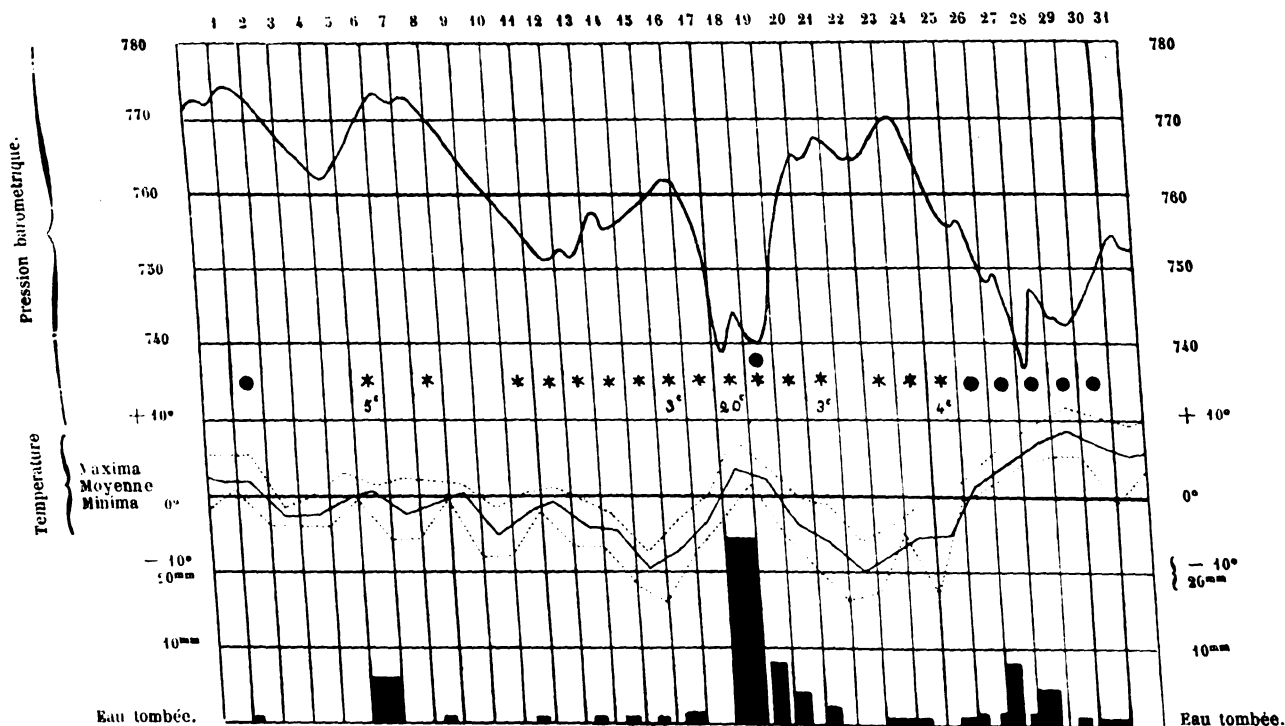
Cette locomotive est douée d'une stabilité remarquable dans la marche en avant ou en arrière. Elle est pourvue d'un frein à main et à vapeur. Sur ce dernier on peut faire varier la pression à volonté par une valve régulatrice.

En voici les principales dimensions :

Diamètre des cylindres	0 ^m 432
Course	0 ^m 660
Diamètre des roues motrices	1 ^m 830
Empattement total	8 ^m 940
Surface de chauffe des tubes	83 ^m 75
Surface de chauffe du foyer	9 ^m 01
Capacité du réservoir d'eau	5906 ^{lit}
Poids en charge sur le truc d'avant	16000 ^{kil}
— sur les roues couplées d'avant	16250 ^{kil}
— sur les roues couplées d'arrière	16250 ^{kil}
— sur les roues porteuses d'arrière	8225 ^{kil}
Poids	56725 ^{kil}

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

JANVIER 1881.



Comme dans les mois précédents, le diagramme représente en vraie grandeur, la hauteur d'eau recueillie chaque jour sur le sol, et mesurée à l'état liquide, ce qui permet de calculer immédiatement le poids d'eau (ou de neige) sur une surface donnée. Mais, à raison de l'importance des chutes de neige qui ont marqué le mois de janvier, il a paru intéressant de distinguer si l'eau recueillie est tombée à l'état de pluie ou de neige. Pour cela, on a indiqué les chutes de pluie par un rond noir, et les chutes de neige par une étoile, dans l'intervalle compris entre les courbes de la pression barométrique et de la température.

De plus, la hauteur de la neige correspondant à chaque chute est exprimée en centimètres toutes les fois que cela a été possible, par un chiffre placé en dessous de l'étoile. On voit par exemple que, dans la journée du 18 janvier il est tombé une couche de neige de 20 centimètres de hauteur, et qui a fourni, en eau liquide, 23^{mm} 7, ce qui représente un volume de 200 litres de neige, ou un poids de 23^{kil} 7, par mètre carré de surface horizontale.

CHRONIQUE

Le réseau ferré des différents pays du globe. — Voici comment se répartissent les lignes de chemins de fer entre les différents États civilisés des deux mondes, d'après la *Statistique universelle* de M. Louis Peyramont :

	Kilomètres.
Etats-Unis de l'Amérique du Nord.	135.426
Empire d'Allemagne.	33.400
Grande-Bretagne et Irlande.	28.204
France.	24.603
Russie.	21.840
Autriche-Hongrie.	18.461
Inde anglaise.	13.221
Canada.	9.881
Italie.	8.046
Espagne.	6.199
Suède.	5.241
Australie.	4.504
Belgique.	3.740
Brésil.	2.753
Suisse.	2.590
Pays-Bas.	1.967
Chili.	1.689
Egypte.	1.491
Roumanie.	1.388
Danemark.	1.366
Portugal.	1.280
Turquie.	1.233
Norvège.	1.059
Indes Néerlandaises.	804
Mexique.	768
Régence de Tunis.	185
Japon.	106
Grèce.	12
Total des chemins de fer.	331.470

Fabrication des pâtes de bois, en Norvège pendant l'année 1880. — L'année 1880 s'est signalée dans cette industrie par une demande très forte, les commandes suédoises ayant reflué vers la Norvège; mais la même raison qui empêchait la Suède de livrer (la sécheresse excessive) a fait aussi que la Norvège n'a pu subvenir aux commandes.

La Norvège a compté en 1880 :

Fabriques de pâtes mécaniques :

11 produisant de la pâte de sapin et de tremble humide (50 % d'eau).

7 produisant de la pâte de sapin avec dessiccation artificielle.

2 produisant de la pâte de sapin cuite, brune, humide.

De plus une fabrique de pâtes chimiques a été remise en marche, et ses produits sont recherchés pour la papeterie fine.

Production. — On a exporté environ 25 000 tonnes de pâte de bois (dont 3 500 de pâte sèche).

Mais 2 cartonneries et 7 papeteries établies dans le pays ayant, en outre, consommé 5 000 tonnes, la production totale peut être évaluée à 30 000 tonnes.

Les prix eux-mêmes n'ont offert qu'une hausse peu sensible.

Livrées au port de destination, les pâtes ont valu 118 à 132 francs, ce qui a laissé au fabricant à Christiania environ 100 à 111 francs les 100 kil.

La matière première a été un peu moins chère qu'en 1879.

Etat des marchés. — ANGLETERRE. — De ce côté la demande a été des plus considérables, malgré la hausse du fret; mais, vers la fin de l'année, une baisse dans les spartes et les chiffons a été cause que les fabricants ont revendu à perte une partie de leurs approvisionnements de pâte de bois.

La pâte sèche est toujours très demandée. Du reste, le sparte de bonne qualité se fait de plus en plus rare, et devient de jour en jour un moins dangereux concurrent. Les espérances fondées sur l'emploi du bambou et de la canne à sucre ne se sont pas justifiées, et quant au produit nommé *calas-trapis*, il n'a pas encore donné de résultats sérieux, eu égard aux difficultés de son emploi.

FRANCE. — Pour le marché français, la fabrication des pâtes sèches devient une nécessité de premier ordre, en raison du fret très élevé et du manque de communications directes. Le marché tend à s'ouvrir chaque jour davantage par la suppression du droit

à l'exportation sur les chiffons et l'éventualité d'un prochain dégrèvement des droits sur le papier.

Les fabriques de pâtes de Norvège semblent donc avoir l'avenir pour elles sur le marché français.

La BELGIQUE offre un champ moins favorable; elle s'approvisionne surtout en Allemagne, elle préfère de beaucoup la pâte sèche, et les chiffons y sont fortement en baisse, la plus grande maison d'exportation, à Gand, ayant suspendu ses opérations.

L'ALLEMAGNE a fait aux Norvégiens des demandes considérables, mais offert des prix par trop bas. Le droit protecteur de 12 reichsmark nuit nécessairement beaucoup à l'importation des pâtes de Norvège.

Le DANEMARK, qui s'approvisionnait en Suède, a dû, pour les raisons déjà indiquées, recourir à la Norvège.

La HOLLANDE, la RUSSIE et l'ESPAGNE ont fait aussi quelques tentatives pour s'approvisionner en Norvège.

La situation de l'industrie des pâtes de bois en Norvège serait donc très avantageuse, si le nombre des établissements n'allait tous les jours en augmentant outre mesure. 8 fabriques sont en agrandissement; 7 nouvelles sont ou à peu près finies ou au moins en construction. Comme 2 fabriques suédoises sont organisées pour exporter *via* Christiania, il en résultera, pour l'année 1882, une production disponible d'au moins 50 000 tonnes, ce qui amènera nécessairement une forte baisse, si, d'ici là, les besoins ne croissent pas dans la même proportion.

Quant à l'année 1881, elle n'a pas grand-chose à craindre : les fabriques ont à peu près vendu toute leur production du premier semestre, et le second semestre venu, les installations nouvelles ne seront pas encore assez avancées pour lancer de gros stocks sur le marché.

CH. D.

Caoutchouc liquide préservatif de la rouille.

— La maison Moreau Vallette, de Berlin, vend sous le nom de *Kautschuköl* (huile-caoutchouc) un nouveau préservatif de la rouille, inventé et breveté par le Dr Louis Beckers, chimiste de la fonderie royale de Spandau. A la suite de l'examen qu'en a fait l'administration militaire allemande, on l'a adopté pour l'usage de l'armée.

Sans expliquer le fait, on constate que le caoutchouc et l'huile s'unissent de telle manière qu'on ne peut plus les séparer, et que l'élasticité se conserve d'une façon absolue. On applique la préparation sur le métal en en étendant une mince couche avec un morceau de flanelle; il se forme alors, par dessiccation lente, une peau qui résiste à toutes les variations atmosphériques, et protège complètement le métal.

Pour enlever la couche de caoutchouc, on n'a qu'à frotter de nouveau le métal avec la préparation; et au bout de 12 à 24 heures, on enlève facilement le tout.

Enfin, on peut s'en servir de la manière la plus avantageuse pour enlever les taches de rouille déjà existantes.

(Der Practische Maschinen-Constructeur.)

COMPTE RENDU DES SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séances des 17 et 24 janvier 1881.

Dans la séance de 17 janvier, M. Daubrée adresse à l'Académie un mémoire sur la production contemporaine du soufre natif dans le sous-sol de Paris.

Les travaux qui viennent d'être exécutés sur la place de la République ont recoupé des amas de débris très variés, au milieu desquels abonde du soufre natif. Celui-ci se présente en enduits, facilement reconnaissables à leur couleur jaune, dans toutes les fissures des plâtras. A l'œil nu, on voit qu'il est cristallisé, et la loupe permet d'y reconnaître très nettement des octaèdres dont les formes sont bien définies.

L'origine de cette substance, parfaitement indépendante des émanations du gaz d'éclairage, se rattache évidemment à la présence simultanée du sulfate de chaux des plâtras et de matières organiques.

Quant à la réunion de ces matériaux si divers, ils proviennent du remblayage de l'ancien fossé d'enceinte de la ville, ouvé il y a deux siècles, en 1670.

Le soufre se trouve à partir de 0^m20 ou 0^m30 de la

surface, jusqu'à la profondeur de 3 mètres, qu'on n'a pas dépassée, et sur une surface de 50 mètres sur 15 à 20 mètres. Ce n'est donc pas un accident restreint, mais bien une sorte de gisement de soufre analogue à ceux de la Sicile. Du reste la teneur des échantillons recueillis en ferait un minerai industriellement exploitable. Il consiste en une brèche à menus fragments, incrustés de soufre cristallisé, qui contribue à les cimenter les uns aux autres. On ne peut douter que cette formation ne soit une imitation contemporaine de celle qui a donné naissance à beaucoup de gisements de soufre appartenant aux terrains stratifiés.

M. Marès communique une note sur le traitement des vignes phylloxérées; l'auteur recommande l'emploi du sulfocarbonate de potassium dissous dans l'eau et réparti autour des cep, de manière à obtenir du liquide insecticide une action en profondeur. Ce traitement a toujours donné d'excellents résultats, malheureusement le sulfocarbonate de potassium est encore cher, puisque jusqu'à présent il a fallu le payer 50 francs les 100 kilog.; mais tout porte à croire que nous approchons du moment où on pourra se le procurer au prix de 30 francs.

M. le secrétaire perpétuel signale ensuite, parmi les pièces imprimées de la correspondance :

En géométrie, une note de M. Darboux, sur le déplacement d'une figure invariable;

En analyse mathématique, un mémoire de M. André, présenté par M. Hermite, sur l'intégration, sous forme finie, d'une nouvelle espèce d'équations différentielles linéaires à coefficients variables;

En mécanique, un communiqué de M. Mathieu, sur la théorie des plaques vibrantes;

En optique, M. Mercadier indique un procédé relatif à la production de signaux intermittents à l'aide de la lumière électrique. L'auteur emploie les deux crayons de charbon ordinaire entre lesquels jaillit l'arc voltaïque. Pour la production de signaux intermittents de durée variable, obtenus en ne fermant le circuit de la pile que lorsque cela est nécessaire, il faut certaines conditions que M. Mercadier a pu réaliser au moyen de dispositions spéciales.

Ces conditions sont les suivantes :

1^o Mettre les charbons au contact pour faire passer le courant;

2^o Les relever immédiatement et les placer à une distance permettant à l'arc voltaïque de se maintenir;

3^o Briser l'arc au bout de ce temps et remettre les organes mécaniques en état;

En chimie, une note de MM. Hautefeuille et Chapuis, sur quelques faits pouvant servir à l'histoire de la nitrification;

En économie rurale, un second travail de M. Muntz, sur la conservation des grains par l'ensilage. L'auteur a expérimenté deux lots d'avoine, dont l'un avait été ensilé pendant trente mois, et dont l'autre était resté en tas, dans un grenier aéré, pendant le même temps. Il a pu constater à la fin de cette période que le lot conservé à l'air avait perdu 7,2 pour 100 de sa matière fixe, de plus que l'avoine ensilée; l'analyse a montré que cette perte portait surtout sur l'amidon, qui avait diminué de 6 pour 100 du grain.

Pour que l'ensilage des grains donne de bons résultats, il est indispensable de réunir trois conditions : la siccité relative du grain, une fermeture parfaite du silo, et le maintien des parois à une température sensiblement constante;

Enfin, en chimie industrielle, une étude de M. de Molon, sur les tourbes des terrains cristallins du Finistère. Ces tourbes s'allument très facilement, brûlent avec une longue flamme, ne donnent que 4 à 7 pour cent de cendres légères et ne renferment que 0^m620 de soufre pour la même proportion. Les essais qui ont été faits pour le chauffage des locomotives de chemins de fer, ont parfaitement réussi.

Dans la séance du 24 janvier, l'Académie reçoit de M. Berthelot un supplément à son essai de mécanique chimique, et elle entend une communication de M. Resal sur la théorie de la chaleur.

Une note de M. Studer, présentée par M. Daubrée, sur le contact mécanique du gneiss et du calcaire dans l'Oberland bernois, est lue à l'assemblée.

L'Académie passe à la nomination d'un correspondant pour la section de botanique. M. O. Heer ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est élu correspondant.

M. le Secrétaire perpétuel signale ensuite, parmi les pièces imprimées de la correspondance :

En analyse mathématique, un mémoire de M. Pépin, sur les diviseurs de certaines fonctions homogènes du troisième ordre à deux variables;

Un travail de M. Laguerre, sur la séparation des racines des équations dont le premier membre est

décomposables en facteurs réels et satisfait à une équation linéaire du second ordre;

En physique, une note de M. Lippmann, présentée par M. Jamin, sur le choix de l'unité de force dans les mesures électriques absolues;

En électricité, une étude de MM. J. et P. Curie, sur les lois du dégagement de l'électricité par pression dans la tourmaline.

Les auteurs ont constaté:

1° Que les deux extrémités d'une tourmaline dégagent des quantités d'électricité de signes contraires égales entre elles;

2° Que la quantité mise en liberté par une certaine augmentation de pression était de signe contraire et égale à celle produite par une égale diminution de pression;

3° Que cette quantité était proportionnelle à la variation de pression;

4° Qu'elle était indépendante de la longueur de la tourmaline;

5° Enfin, que, pour une même variation de pression par unité de surface, elle était proportionnelle à la surface.

Quant au résultat direct des expériences d'où l'on déduit les lois 4 et 5, il peut s'énoncer de la manière suivante:

Pour une même variation de pression, la quantité d'électricité qui se dégage est indépendante des dimensions de la tourmaline;

En chimie analytique, un mémoire de M. Brame, sur la baryte employée pour obtenir de l'arsenic, avec l'acide arsénieux et les sulfures d'arsenic.

En chimie légale, pour réduire l'acide arsénieux, on emploie souvent, soit le cyanure potassique, soit le noir de fumée, chauffé et additionné de potasse. Or ces substances ont le grand désavantage de contenir des matières déliquescentes qui, d'une part, s'opposent en partie à la réaction et, d'autre part, émettent de la vapeur d'eau, qui peut se trouver en assez grande quantité pour briser, en se condensant, les tubes à essai chauffés au rouge.

M. Brame propose alors l'emploi de la baryte, qui, bien qu'hydratée et réduite en poudre, ne présente pas ces inconvénients; la réaction est instantanée et n'est accompagnée d'aucun dégagement d'humidité. L'anneau formé a un aspect parfaitement métallique. Il se produit d'une part de l'arsenic métallique et de l'autre de l'arséniate de baryte, qui, dissous dans l'acide nitrique, précipite en rouge-brun le nitrate d'argent.

On obtient des résultats analogues, mais moins marqués, avec la chaux, la potasse et la soude;

En chimie, une note de M. Raoult, sur l'action de l'acide carbonique sec sur la chaux vive;

En chimie industrielle, une étude de MM. Lasne et Benker, sur les déperditions des composés nitreux, dans la fabrication de l'acide sulfurique, et sur un moyen de les atténuer;

Un communiqué de M. de la Bastie, sur la résistance à la flexion du verre trempé.

M. de la Bastie avait démontré précédemment, par une série d'expériences, que le verre modifié par la trempe possédait une remarquable résistance au choc.

L'auteur signale maintenant le résultat de ses essais sur la résistance à la flexion des verres et des glaces trempées, comparée à celle des verres et glaces ordinaires. Une première série, de trente-six essais comparatifs, a montré que:

1° L'élasticité est plus que doublée dans le verre trempé;

2° Le verre simple trempé a une résistance environ 2,5 fois plus grande que celle du verre double ordinaire;

3° Le verre demi-double trempé est environ 3,10 fois plus résistant que le verre double ordinaire.

Une autre série de quarante-trois essais montre que:

1° Tandis que les flèches prises par les glaces ordinaires sont si faibles qu'elles n'ont pu être relevées, les glaces trempées s'infléchissaient sous les charges;

2° Les glaces polies trempées, ayant des épaisseurs variant de 0,006 à 0,013, présentaient une résistance 3,67 fois plus grande que celle des glaces ordinaires d'épaisseurs sensiblement égales;

3° Les glaces brutes trempées avaient une résistance environ 5,33 fois plus grande que celle des glaces brutes ordinaires;

Enfin en chimie organique, deux notes, la première de M. Valitzky, sur le cholestène (cholestérolène), et la seconde de M. Newbury, sur la comparaison de l'aldéhyde crotonique.

F. DES TOURNELLES.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS

Séance du 4 février 1881.

M. Gaudry, dans une communication qui a ouvert la séance, a commencé par donner quelques renseignements d'ensemble sur les services de la Compagnie générale transatlantique qui, avec sa flotte de 62 navires représentant un tonnage de 120,000 tonnes et une puissance de 90,000 chevaux de 75 kilogrammètres, dessert 10 lignes de navigation avec 52 départs mensuels. Il s'est ensuite plus spécialement attaché à donner des détails sur la création de la nouvelle flotte destinée au service de l'Algérie qui a pu être prête à naviguer dans un délai de huit mois environ après la date de la mise en adjudication de ces services.

Nous n'avons pas à suivre M. Gaudry dans les considérations qu'il a développées et qu'on pourra, du reste, trouver au compte rendu des séances de la Société des Ingénieurs civils. L'article de M. Henry Couriot, publié sur le même sujet dans notre numéro du 1^{er} février, entre dans des détails très-circonstanciés sur le point le plus spécialement traité dans la communication de M. Gaudry, c'est-à-dire sur la situation où se trouvent les ateliers de construction navale en Angleterre et les raisons qui ont amené la Compagnie transatlantique à s'adresser à eux plutôt qu'aux constructeurs français. Dans un prochain article, M. Couriot doit donner des indications très complètes sur les navires récemment mis en service. Nos lecteurs trouveront donc dans les articles de notre collaborateur tous les renseignements qu'ils pourront désirer.

M. Hersent, dont les trop rares communications sont toujours écoutées avec tant d'intérêt, est ensuite venu, avec toute l'autorité que lui donne sa grande expérience des travaux maritimes, donner de fort intéressants détails sur les remarquables travaux qu'il exécute dans ce moment au port d'Anvers en collaboration avec M. Couvreur.

Après quelques vues d'ensemble sur l'industrie générale des transports, il indique que le premier bassin à flot construit en France est le bassin du Roi, commencé en 1628 au Havre, et dont les dimensions sont si exiguës qu'il ne pourrait pas recevoir un bâtiment transatlantique. Il fait remarquer tout le progrès accompli depuis cette époque dans l'installation et l'aménagement des ports, tout en déplorant l'état d'infériorité dans lequel sont restés, à ce point de vue, les ports français. Il met sous les yeux des membres de la Société les plans des ports de Marseille, du Havre, de Dunkerque et d'Anvers, et donne les indications que nous reproduisons ci-dessous sur le tonnage affecté à ces différents ports et à trois autres pendant l'année 1879 :

Anvers	5 674 243 tonnes
Marseille	2 591 052 »
Gènes	2 068 973 »
Le Havre	1 888 099 »
Bordeaux	871 930 »
Dunkerque	726 401 »
Rouen	582 951 »

La grande importance prise par le port de Gènes tient surtout à son bon agencement, et, sous ce rapport, un seul exemple est à imiter en France, ce sont les nouveaux bassins Freycinet du port de Dunkerque, dont les darses, obliques par rapport au chenal et au chemin de fer, assurent le mouvement facile des navires pour l'entrée, la sortie et la mise à quai, en même temps que la rapide circulation des wagons, du port à la gare. A Marseille, comme dans tous les autres ports français, les bassins sont rectangulaires, et la ligne de chemin de fer est disposée de telle sorte que tous les wagons, pour arriver aux quais, doivent être manœuvrés sur des plaques tournantes, ce qui fait perdre un temps considérable.

Anvers doit à sa situation sur l'Escaut, qui forme un magnifique port naturel au point de rencontre des canaux hollandais et de ceux qui sillonnent la Belgique et le nord de la France, l'énorme importance de son trafic; mais, si la nature a beaucoup fait pour ce port, il faut ajouter qu'on n'a rien négligé pour rendre la manutention des marchandises aussi facile et rapide que possible. Les communications avec la voie ferrée sont installées de telle sorte qu'un navire transatlantique, entrant dans l'Escaut, est signalé par le télégraphe et trouve, en arrivant à quai, 100 à 150 wagons tout prêts à recevoir sa cargaison que les puissants moyens mécaniques dont on

dispose permettent de débarquer à raison de 1000 tonnes par jour. En 1878 on y a déchargé 304 tonnes de marchandises par mètre courant de quai.

Lorsqu'on s'est décidé à reconstruire les quais de l'Escaut et à faire un nouveau bassin pour la batellerie, un premier concours entre les entrepreneurs des différents pays n'avait pas donné de résultat ou, du moins, avait fait ressortir la dépense à un chiffre énorme. Un peu plus tard un traité a été signé avec MM. Couvreur et Hersent qui se chargèrent, moyennant une somme à forfait de 38 275 000 francs, de la construction de 3^{kilomètres} 1/2 de quais, d'une écluse, d'un bassin pour la batellerie et de tous les déblais et remblais nécessités par ce travail. Le forfait ne comprend toutefois la construction du mur que jusqu'à une profondeur déterminée, toutes les fondations plus profondes étant payées en sus au mètre cube. On a trouvé le moyen de corriger ainsi ce qu'aurait eu d'aléatoire une entreprise à forfait comportant des travaux de fondation dans un terrain qui n'est pas identique dans tout le développement des quais à construire, et néanmoins les projets et estimations avaient été si rigoureusement faits que le montant des travaux payés au mètre cube en sus du forfait ne devra pas dépasser 2 millions.

L'écluse du bassin de la batellerie a été construite dans le lit même de l'Escaut au moyen d'un caisson de 40 mètres sur 23, divisé en 5 compartiments de 8 mètres, dans chacun desquels on a fait, au moyen de l'air comprimé, le déblai, le dressage du fond et le remplissage en béton. Ce travail a pu être ainsi exécuté sans batardeau dans le lit de la rivière et a servi lui-même de batardeau pour les travaux de raccordement avec le bassin de la batellerie.

Les murs de quai ont 14^m 35 de hauteur plus 2^m 70 de fondation en moyenne. Leur épaisseur est de 9 mètres pour les fondations, de 7 mètres pour la partie immédiatement au-dessus des fondations et de 6^m 30 au niveau des basses mers.

Ces murs sont construits, comme l'écluse, dans le lit de l'Escaut et fondés au moyen de l'air comprimé. À l'aide de caissons métalliques de 25 mètres sur 9 mètres. Chaque caisson, pour le travail, est surmonté d'un batardeau; le joint est étanche tout autour au moyen d'une bande de caoutchouc. L'ensemble est surmonté d'un échafaudage flottant reposant sur deux bateaux placés de part et d'autre du caisson. Les bateaux contiennent des machines à vapeur servant à faire mouvoir les souffleries, les manèges à mortier, les grues faisant le levage des matériaux et enfin les appareils servant à la manœuvre du batardeau.

Le caisson étant à flot, surmonté du batardeau et entouré de l'échafaudage flottant, est amené à la place où il devra être échoué, et on fait à sec, dans l'intérieur des batardeaux, les maçonneries jusqu'au niveau des basses mers. Lorsque le caisson touche le fond, on y met l'air comprimé, en empêchant la flottaison, si c'est nécessaire, au moyen d'un lest d'eau dans le batardeau; on vi-te la partie inférieure et on fait le déblai; l'enlèvement des terres se fait d'une manière très simple, en les mettant dans une caisse d'où elles sont entraînées au dehors par de l'eau sous pression. Le caisson reposant définitivement sur un sol convenable, il ne reste plus, pour terminer la fondation, qu'à en opérer le remplissage avec du béton.

Quand cette opération est terminée, au moyen d'une galerie ménagée au bas du batardeau, et dans laquelle on amène l'air comprimé, on enlève les boulons servant à réunir le batardeau au caisson, et le batardeau lui-même est enlevé au moyen de l'échafaudage flottant et est employé à l'immersion d'un autre caisson. On est arrivé par la pratique à échouer les caissons à l'emplacement désigné avec des différences de 10 centimètres au maximum.

On obtient ainsi une série de blocs de maçonnerie correspondant chacun à un caisson, s'élevant jusqu'au niveau des basses mers et distants l'un de l'autre de 0^m 10 dans la partie des caissons, et de 1 mètre dans la partie supérieure. On a eu soin de ménager, dans les faces de la maçonnerie qui sont en regard l'une de l'autre, deux redans verticaux, de telle sorte que la maçonnerie de réunion soit en liaison avec les deux blocs. On pose sur le joint deux panneaux verticaux, qu'on est parvenu, après certains tâtonnements à appliquer sur la maçonnerie d'une manière parfaite, et on remplit le vide avec du béton. On a alors une maçonnerie continue jusqu'au niveau des basses mers et il faut avoir soin, à ce moment, de faire les remblais derrière le mur de manière à empêcher les mouvements de l'eau de l'avant à l'arrière.

La construction de la partie supérieure du mur

de quai s'effectue à sec par les moyens ordinaires. En terminant son intéressante communication, M. Hersent fait espérer à la Société qu'il l'entre-tiendra, dans une des prochaines séances, des travaux qu'il exécute en ce moment au port de Toulon.

J. CHAUVÉAU.
Ingénieur civil.

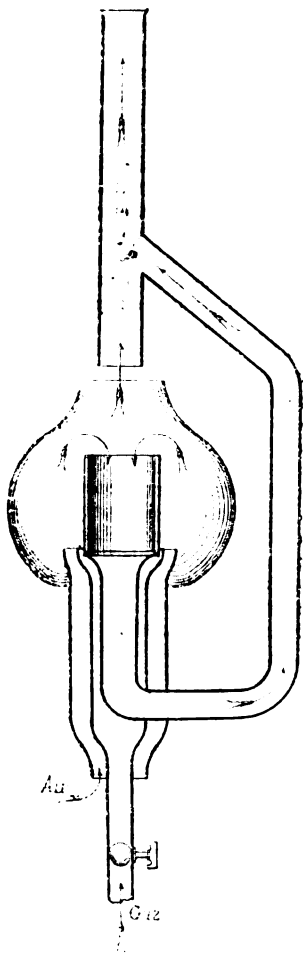
SOCIÉTÉ NATIONALE D'ENCOURAGEMENT

Dans la séance du vendredi 27 janvier a été présenté le nouveau bec de gaz, dit brûleur Siemens, dont il existe déjà d'assez nombreuses applications en Allemagne. Son but est d'obtenir, pour une consommation de gaz déterminée, le maximum d'intensité lumineuse.

Nous avons déjà parlé de ce brûleur d'après la communication faite le 21 janvier à la Société des ingénieurs civils par M. Cournault.

Nous allons compléter la description, en l'accompagnant d'un petit croquis destiné à faire comprendre la marche des gaz de la combustion.

Le principe est celui-ci : brûler le gaz d'une manière aussi complète que possible, d'une part en l'échauffant avant de l'amener jusqu'au foyer, d'autre part en le mélangeant intimement avec l'air. L'appareil est représenté sur le croquis ci-dessous. Les hachures en traits ponctués montrent le passage de l'air. — Les becs, très rapprochés les uns des autres, sont disposés circulairement en forme de couronne. Les flammes ainsi produites se réunissent en une seule, de manière à former un long an-



neau lumineux. Au centre même de ce foyer se trouve un cylindre creux en terre réfractaire blanche, semblable à de la porcelaine. Tout autour des becs arrive l'air destiné à alimenter la combustion.

Cet ensemble est enveloppé d'un large globe de verre rétréci et ouvert à sa partie supérieure. Au-dessus est une cheminée en tôle d'une section plus étroite destinée à entraîner le gaz. Du bas du cylindre part un tuyau qui sort sur le côté, puis se relève pour aller rejoindre la cheminée. Les gaz de la combustion pénètrent dans cette cheminée et y acquièrent une vitesse considérable à cause de sa section rétrécie. Aussi, par un phénomène analogue à celui de l'injecteur Giffard, ils déterminent dans ce tuyau latéral un appel énergique qui se fait sentir jusque dans le

cylindre central. La flamme, ainsi attirée vers le bas, se replie, s'engage en descendant dans le cylindre et vient, comme l'indiquent les flèches, déboucher dans la cheminée. Circulant dans un tube autour duquel s'élève le gaz, elle porte ce dernier à une température très élevée avant qu'il parvienne au niveau du foyer. Le gaz, en brûlant à cette haute température, acquiert une intensité d'éclat comparable à celle de la lumière électrique. De plus la présence du cylindre en terre réfractaire produit ce résultat remarquable de rendre la flamme absolument immobile.

C'est d'une part à cette combustion très complète du gaz, d'autre part à la fixité du foyer qu'est due la grande intensité de la lumière. D'après l'inventeur, un brûleur de ce type, consommant 800 litres de gaz à l'heure, donne le même éclat que 22 lampes Carcel; le bec employé actuellement à Paris, rue du 4 Septembre, emploie 1200 litres pour ne donner que 13 lampes Carcel. Le brûleur Siemens permettrait donc de réaliser une économie considérable.

Nous nous réservons de revenir plus tard sur ce système d'une façon détaillée.

G. S.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS ANGLAIS

Dans la séance du 1^{er} février, la Société, sous la présidence de M. Abernethy, a entendu la lecture d'un mémoire de M. Colson, sur les travaux d'agrandissement des docks de Portsmouth.

L'auteur fait remarquer que les changements survenus depuis plusieurs années dans la construction navale, ont rendu nécessaire une nouvelle appropriation des ports militaires du royaume, et en particulier de Chatam et de Portsmouth.

Il rend compte de l'extension successive du port de cette dernière ville, depuis 1540.

A cette époque le dock royal couvrait une surface de 8 acres, en 1793 elle était devenue de 95.

Jusqu'en 1843 il n'y eut aucun agrandissement, c'est-à-dire jusqu'à l'introduction de la vapeur, comme force motrice pour le service des docks.

De 1843 à 1848 on construisit le bassin actuel, aménagé avec des appareils à vapeur, et quatre grands docks, le tout couvrant une surface de 20 acres.

Après l'apparition des vaisseaux cuirassés de la marine actuelle, on eut besoin de dispositions spéciales, et un acte du Parlement, en 1864, accorda les pouvoirs nécessaires pour la construction de nouveaux bassins.

Les travaux furent exécutés sur le côté nord de l'île de Portsea, à peu près à l'est de l'ancien dock, et couvrirent une surface de 180 acres, dont 95 furent pris sur les voies du port.

M. Colson rend compte de la formation géologique de la contrée; c'est la partie la plus basse du terrain tertiaire ou série éocène qui apparaît dans les environs.

Le projet comprenait la création de quatre bassins, un principal et trois autres, de réparation, de gréement et de montage de la mâture, le tout donnant un développement de 2,989 mètres de quai.

On se servit pour cette construction de plus de 100,000 tonnes de ciment de Portland.

L'épaisseur des murs de retenue des bassins et des quais varie, bien entendu, suivant la position et la hauteur de ces murs.

Dimensions des murs du bassin principal :

Hauteur 48 pieds 10 pouces;
Épaisseur à la base 22 pieds 6 pouces;
Épaisseur à la partie supérieure 16 pieds 6 pouces.

Dimensions des murs des autres bassins :

Hauteur 38 pieds 6 pouces;
Épaisseur à la base 16 pieds.

Pour la construction de ces murs, on employa des briques et des agglomérés, et quant au revêtement du sommet et des faces on se servit de granit et de pierre de Portland.

Les fondations furent faites sur pilotis espacés de 4 à 5 pieds de centre en centre; les diamètres variaient de 11 à 15 pouces et la longueur de 14 à 19 pieds pour le bois de hêtre, et de 20 à 30 pieds pour le bois de sapin.

Transversalement et longitudinalement des poutres moisées reliaient les têtes de pièces, et à l'extérieur une rangée des planches contiguës fermait le massif entier.

Les sabots des pièces étaient en fonte et réunis au bois au moyen d'étriers en fer; ils ont été enfoncés

avec une inclinaison de 1/8 comme celle des murs. Tous ces travaux ont été exécutés sous la direction de MM. Wood, Macdonnell et Colson.

F. DES TOURNELLES.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS ET ARCHITECTES DE VIENNE

SECTION DES INGÉNIEURS MÉCANICIENS

(Séance du 15 décembre 1880.)

M. Philippe Mayer, ingénieur civil, rend compte des expériences qu'il a faites sur les *petits moteurs*.

Il a expérimenté d'abord deux machines à gaz du système Otto de deux et quatre chevaux; dans la marche à plein, la consommation a été 1^m 07 par cheval et par heure; la machine de deux chevaux ne marchant qu'à 1 cheval exigeait 1^m 42; à 1/4 de cheval 4^m 30 par cheval et par heure, et la machine tournant à vide, 0^m 80 par heure.

Pour la machine à air chaud, on a trouvé par cheval et par heure, en déduisant le charbon d'allumage, qu'une machine de deux chevaux du système Lehmann exigeait 3^m 17 de charbon, une machine de 1/2 cheval de Sternberg, 5^m 14 et une machine de 1 cheval de Rennes 7^m 11.

De l'examen d'un grand nombre de machines à vapeur variant de 1 à 6 chevaux, on a conclu à une consommation par cheval et par heure variant de 5^m 05 à 6^m 32 de charbon, allumage déduit. Les diagrammes ont indiqué que presque toutes ces machines fonctionnaient sans détente.

Les moteurs à eau ont été essayés à une pression un peu supérieure à trois atmosphères. Le premier du type Schmid, de 1/4 de cheval a donné un rendement de 48 à 54 %; l'autre du système Haag, de 1/4 de cheval, 50 à 54 %, et le dernier de Winter, de 1 cheval, 35 à 65 %.

M. Ritter, de Pichler, a ensuite présenté un appareil de réduction pour les essais à l'indicateur.

I.-A.-C.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

RAPPORT DU JURY INTERNATIONAL. EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1878. — Groupe VI. — Classe 51. Des industries agricoles et forestières. — Matériel et procédés.

L'Imprimerie Nationale vient de livrer l'intéressant rapport rédigé, au nom du Jury international de la classe 51, par l'un de ses membres, M. Alfred Durand-Claye, ingénieur des ponts et chaussées.

Cette importante classe, qu'on pourrait appeler la classe du génie rural et de la mécanique agricole, comprend trop de sujets traités journellement dans les colonnes du *Génie civil* pour que nous ne signalions pas à nos lecteurs le champ d'études qu'offre cette partie de la construction mécanique; il y a sans cesse à améliorer, à approprier ou à inventer de nouveaux engins pour diminuer le travail de l'homme qui cultive le sol ou en utilise les produits; il y a également, dans les canaux d'irrigation, dans les travaux de dessèchement et de reboisement assez de carrières ouvertes au génie civil.

Rappelons d'abord la composition du Jury de la classe 51.

MM. LECLERC, président, inspecteur général de l'agriculture et des chemins vicinaux à Bruxelles.

CHABRIER (E.), vice-président, ingénieur civil, vice-président de la section du génie rural de la Société des agriculteurs de France, membre des Comités d'admission et d'installation à l'Exposition universelle de 1878.

Le chambellan baron REEDTZ-THOTT (K. F. O.), vice-président, Danemark.

DURAND-CLAYE (A.), rapporteur, ingénieur des ponts et chaussées, professeur à l'École des beaux-arts et à l'École des ponts et chaussées, attaché aux travaux d'utilisation des eaux d'égout à Gennevilliers, membre des Comités d'admission et d'installation à l'Exposition universelle de 1878.

TSCHERNIAIEFF, secrétaire, délégué du département de l'agriculture de Russie.

PEDRO (R.), da Cunha e Silva, ingénieur en chef de la division forestière du nord du Portugal, secrétaire.

Sir ARCHIBALD (K.) MACDONALD, bar. (Angleterre) COLEMAN (J.), esq. (Angleterre).

JOHNSON (F.C.), États-Unis).

Le professeur NATHORST (H.O.), directeur de l'Institut agricole d'Alnarp (Suède et Norvège).

PINET (d'Abilly), constructeur de machines agricoles, maire, conseiller général.

LIÉBAUT, ingénieur constructeur, secrétaire de la section de génie rural de la Société des agriculteurs de France, membre des Comités d'admission et d'installation à l'Exposition universelle de 1878.

CARON, suppléant, ingénieur en chef, inspecteur des manufactures de l'État, membre des Comités d'admission et d'installation à l'Exposition universelle de 1878.

Le groupe VI de l'Exposition universelle de 1878 comprenait, dans son vaste ensemble, l'outillage et les procédés des industries mécaniques.

Ce groupe était réparti en 19 classes, dont la deuxième, la classe 51 (matériel et procédés des industries agricoles et forestières) renfermait, comme le dit M. Durand-Claye :

« Le matériel et les procédés de l'agriculture, les outils, machines, engrais qui permettent à l'homme d'ameublir, d'enrichir, de vivifier cet admirable instrument de production qui s'appelle la terre arable, soit en y dirigeant les eaux fécondantes des irrigations, soit en évacuant par le drainage les eaux nuisibles, soit en ouvrant au grand air le sol par le labour, en le tenant constamment en haleine par les mille façons de la culture moderne; en la modifiant et lui donnant, au besoin, la vie à la place de la stérilité, par les amendements et les engrais; en lui imposant sur ses surfaces dénudées, les végétations forestières et herbacées qui reconstituent le sol, aux lieux et places du désert; en permettant enfin de récolter promptement et économiquement, de transporter et de conserver sans altération les produits si divers de la culture, depuis l'herbe de nos prés jusqu'aux feuilles précieuses du tabac. »

M. DURAND-CLAYE, dans une courte introduction, indique le caractère de la classe 51 et fait ressortir le développement de l'industrie appliquée à l'agriculture. Il montre, par des chiffres, l'avantage de l'outil perfectionné, compare le travail de l'homme à celui de la nature, et insiste sur les bienfaits que peuvent rendre l'irrigation, les amendements et les engrais.

Il termine en donnant une statistique des machines et outils employés en agriculture par les diverses nations, et en rappelant les progrès réalisés dans les diverses branches de l'agriculture.

L'ouvrage comprend deux parties :

Dans la première, l'auteur expose le caractère général de la classe, constate le nombre et la répartition des concurrents, et résume, dans leur ensemble, les récompenses obtenues.

Dans la deuxième, il nous fait connaître les faits qui ont frappé le jury dans son laborieux examen, nous montre les progrès réalisés et tire de cette étude quelques conclusions techniques et économiques.

La première partie montre l'aspect général de la classe 51.

La France, dans l'annexe placée à gauche du bâtiment du champ de Mars, occupait un espace de 4.320 mètres carrés.

L'Angleterre, dans une annexe placée symétriquement à droite du bâtiment central, couvrait de ses produits 3.266 mètres carrés. Les États-Unis, faisant suite à l'annexe de l'Angleterre, avaient réservé à cette classe 2.632 mètres carrés.

Les exposants, au nombre de 486 sur 533 inscrits, ont soumis 1895 objets à l'examen du jury.

M. DURAND-CLAYE répartit la classe 51 en 7 sous-classes :

- 1° Les plans de cultures et de bâtiments ruraux;
- 2° Le matériel et les travaux du génie agricole (dessèchements, drainages, irrigations);
- 3° Le matériel agricole, sauf le matériel des étables et des écuries et les appareils propres à préparer la nourriture des bestiaux réservés à la classe 76 (Groupe VIII);
- 4° Les engrais et les amendements;
- 5° Les appareils pour l'étude physique et chimique du sol;
- 6° Les plans d'aménagement des forêts et le matériel des exploitations et industries forestières;
- 7° Le matériel, les instruments et machines de la fabrication des tabacs.

Dans la répartition des exposants par nationalités, nous voyons que, sur 486 exposants, 207 appartenaient à la France, 83 à l'Angleterre, 41 aux États-Unis, 24 à la Russie, 19 à la Suède et 18 à la Belgique.

La répartition des produits par nature nous mon-

tre l'importance du matériel agricole qui comprenait, à lui seul, 1083 objets sur 1895 exposés en 1878, c'est-à-dire plus du double des objets exposés en 1867, dans la classe 48 correspondante.

L'auteur arrive ensuite aux récompenses.

Après avoir donné la composition du jury comprenant 4 Français et 8 étrangers, il nous indique la répartition des 282 récompenses décernées aux exposants ainsi que les 15 accordées aux collaborateurs.

Il a été décerné aux exposants :

- 6 diplômes d'honneur;
- 32 médailles d'or plus 3 aux collaborateurs;
- 77 médailles d'argent et 6 aux collaborateurs;
- 89 médailles de bronze;
- 78 mentions honorables.

Enfin, cette première partie se termine en indiquant la répartition de ces récompenses par nation.

Dans la seconde partie, M. DURAND-CLAYE, conservant la division en 7 catégories ou sous-classes indiquée dans la première partie, examine chacune de ces sous-classes isolément.

Dans chaque catégorie, il signale les mérites généraux des objets ou classes d'objets exposés, et cite les noms des exposants qui ont spécialement contribué à mettre ces mérites en évidence, par la nouveauté ou l'excellence des objets ou spécimens présentés par eux à l'examen du public et du jury.

La première sous-classe formant le chapitre I^{er}, présentait un faible intérêt; un certain nombre des objets ayant été placés dans la classe 76.

La deuxième sous-classe ou chapitre II, a trait aux travaux du génie agricole, c'est-à-dire les dessèchements, le drainage et les irrigations; elle est divisée en 2 paragraphes :

- 1° Les travaux d'assainissement du sol qui se subdivisent en dessèchements, colmatages, polders, drainage, défrichement;
- 2° L'aménagement et l'utilisation des eaux, subdivisés en irrigations ordinaires, c'est-à-dire avec les eaux naturelles, et en irrigations à l'aide des eaux d'égout.

Dans ce chapitre se trouvent des descriptions fort intéressantes des grands travaux d'assainissement du département de la Loire, de l'Ain, de la Gironde et des Landes, des conquêtes faites sur l'Océan dans les baies du Mont Saint-Michel, des Weys et de Bourgneuf.

Puis on arrive à l'examen des canaux d'irrigation des bassins de la Loire, de la Garonne et du Rhône; ce chapitre se termine par la description complète des grands travaux d'irrigation à l'aide des eaux d'égout entrepris par la Ville de Paris dans la plaine de Gennevilliers, travaux dont la marche rapide est due à l'infatigable persévérance de M. Durand-Claye, l'auteur même de l'intéressant rapport qui nous occupe.

Le chapitre III est consacré au matériel agricole; il est divisé en 8 paragraphes :

- 1° Les instruments destinés à la préparation du sol: outils à main, charrues, herse, extirpateurs, scarificateurs, etc.;
- 2° Les instruments destinés à l'ensemencement et à la levée des plantes: semoirs, plantoirs, hoes à main, buttoirs;
- 3° Les instruments destinés à la récolte des plantes: outils à main, faux, serpes, fourches, râteaux, faucheuses, moissonneuses, faneuses, râteaux à cheval, élévateurs de foin et de paille, déterreurs et arracheurs de tubercules et racines;
- 4° Les instruments destinés à extraire, nettoyer et trier les grains et les graines; machines à battre, égreneuses de petites graines, de maïs, décortiqueurs, tarares, cribleurs-trieurs, ensacheurs et brouettes à sac;
- 5° Les instruments destinés à comprimer, dessécher et conserver les fourrages et les grains: presses à fourrage, séchoirs à grains;
- 6° Les instruments moteurs et de transmission;
- 7° Les instruments de transports;
- 8° Les objets divers non classés dans les paragraphes précédents: meules, pompes à purin, puits injecteurs, clôtures, etc.

Dans cette revue complète de l'outillage agricole, l'auteur fait ressortir les divers progrès réalisés. Il prend les organes essentiels de chaque outil, de chaque machine, et en montre les formes diverses, remontant quelquefois de l'outil chinois ou indou à la machine américaine ou anglaise la plus moderne. Il constate le progrès général et notamment celui de nos constructeurs français, auxquels il adresse une seule critique légère, celle de trop imiter l'étranger et de ne pas assez s'inspirer des conditions particulières de notre belle patrie.

Le chapitre IV ne traite que des matières fertilisantes qui occupaient une place très importante dans

la classe 51. Il est divisé par nationalités; la France, l'Angleterre, la Suède et la Norvège et la Russie, les Pays-Bas, l'Autriche et la Belgique, forment les 6 sections de ce chapitre qui se termine par un résumé faisant ressortir les progrès généraux de l'industrie des matières fertilisantes et des engrais artificiels.

Nous ne citons que pour mémoire le chapitre V (appareils pour l'étude physique et chimique du sol), qui ne comprend qu'un seul objet, un thermomètre automoteur, que M. Bouziat a imaginé pour préserver automatiquement les vignes des gelées blanches tardives.

Le chapitre VI (aménagement des forêts et matériel des exploitations et industries forestières) comprend 5 paragraphes :

- 1° Les reboisements, gazonnements et aménagements des forêts: c'est là que se trouve décrite l'exposition spéciale de la direction générale des forêts de France, qui a fait l'objet de l'admiration universelle et constante des visiteurs de l'exposition;
- 2° Les outils et instruments propres à la culture des forêts;
- 3° L'exploitation des arbres en forêts;
- 4° Les appareils à écorcer les bois;
- 5° Instruments destinés à mesurer et cuber les bois.

Le chapitre VIII, consacré au matériel et aux instruments et machines de la fabrication des tabacs, est divisé en deux parties :

La première donne le détail de l'intéressante exposition faite, dans un bâtiment spécial, par l'Administration des manufactures de l'État, en passant successivement en revue le tabac en feuilles (entrepôt et manutention), le tabac à priser, à fumer, à mâcher, puis les cigares et les cigarettes; l'auteur nous montre ensuite par des courbes graphiques la consommation progressive du tabac, le produit brut de l'impôt et le revenu net de l'État de 1817 à 1877. Ce revenu net atteint aujourd'hui près de 270 millions.

La deuxième partie comprend les expositions privées de la France, de l'Amérique et de la Belgique, pour le tabac.

Ce remarquable rapport, le plus complet qui ait été encore publié sur l'exposition, se termine par un court résumé, qui donne, en quelques mots, l'impression qui se dégage des objets soumis à l'examen du jury.

Le matériel agricole est en progrès évident chez la plupart des nations qui ont pris part à l'Exposition de 1878.

L'exposition des matières fertilisantes était aussi complète que brillante.

Enfin le génie rural, avec ses annexes des procédés et industries forestières et de la préparation des tabacs, était représenté presque exclusivement par la France.

Le texte de l'ouvrage forme un volume grand in-8° de 400 pages; l'atlas qui l'accompagne est composé de 63 planches faites avec le plus grand soin. L'imprimerie nationale a fait le tirage à 3.000 exemplaires, dont un certain nombre est mis par elle à la disposition du public.

Paris, 31 janvier 1881.

ED. BRIQUÉ.

Livres récemment parus.

CARPENTIER (E.). — La loi du 11 juin 1880 sur les tramways-vapeur (voyageurs et marchandises), son application en Algérie; par M. Eugène Carpentier, propriétaire à Bône (Algérie). In-8°, 40 p. Bône, imp. Carle.

BOSC (E.). — Dictionnaire raisonné d'architecture et des sciences et arts qui s'y rattachent; par Ernest Bosc, architecte. Livraisons 16 à 19. (T. 4, fin de l'ouvrage.) In-8° à 2 col., p. 417 à 519, avec pl. et grav. Mesnil, impr. Firmin-Didot; Paris. lib. Firmin-Didot et C^{ie}. La livraison, 6 fr.

RENARD (A.). — Corps gras, huiles, graisses, beurres, cires; ouvrage contenant l'indication des lieux de provenance des corps gras, leurs fabrications, épuration, propriétés, etc.; par Adolphe Renard, professeur de chimie aux écoles supérieures de commerce et d'industrie de Rouen. In-8°, 148 p. Rouen, imp. Bendoritter fils. 6 fr.

Série de prix applicable aux travaux des parcs et jardins, établie par la Chambre syndicale des architectes paysagistes, entrepreneurs de jardins et horticulteurs de France (département de la Seine). 1^{re} édition (1881.) In-4°, 64 p. Paris, imp. Capiomont et Renault; librairie Goin. 5 fr. (14 décembre).

REVUE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

CHRONIQUE DE L'INVENTION

Le rapport du Commissaire des patentes aux Etats-Unis. — On sait qu'aux Etats-Unis le commissaire des patentes est tenu (art. 494 des statuts révisés) d'adresser chaque année au Congrès un rapport sur les opérations du service qu'il dirige. Le rapport pour l'exercice 1879 vient d'être publié, et l'on est heureux d'y trouver, à côté de renseignements statistiques et du compte du budget, les observations de ce fonctionnaire sur les imperfections du régime actuel des brevets, et des propositions pour y porter remède.

Ce n'est pas sans satisfaction que nous voyons critiquer officiellement, dans ce rapport, une disposition de la loi américaine dont nous avons signalé ailleurs les graves inconvénients. Nous voulons parler du fait que si l'inventeur a déjà obtenu un brevet à l'étranger avant que la patente américaine lui soit délivrée, celle-ci n'est accordée que pour un terme égal à celui du brevet étranger, et que sa durée ne dépend plus ensuite ni de la prolongation de ce brevet, ni de son expiration prématurée par annulation ou déchéance.

Voici comment s'exprime à ce sujet le commissaire des patentes :

« L'article 4887 des statuts révisés dispose que :

« La durée de toute patente accordée pour une invention déjà brevetée dans un pays étranger sera limitée de telle sorte qu'elle expire en même temps que le brevet étranger, ou, s'il y a plusieurs brevets, en même temps que celui qui a la durée la plus courte, sans jamais pouvoir toutefois durer plus de dix-sept ans. »

« Cette disposition a pour effet que, si un citoyen des Etats-Unis ne prend pas de brevets à l'étranger pour son invention et en laisse profiter librement tous les pays excepté le sien, il en est récompensé par l'obtention d'une patente américaine de dix-sept ans, tandis que s'il restreint l'usage de son invention dans les pays étrangers aussi bien que dans le sien propre, en se faisant breveter dans ces pays, et si un brevet étranger lui est délivré d'abord (dans certains cas, il faut qu'il l'obtienne en premier lieu, sous peine de ne pas l'obtenir du tout), la durée de sa patente américaine est limitée à celle de ce brevet étranger, qui peut n'être que d'une année.

« D'un autre côté, s'il diffère sa demande en Amérique afin de s'assurer un brevet à l'étranger, il peut en résulter pour lui une *interférence* (rivalité avec une demande de patente formée par un tiers) qui absorbera une grande partie de la durée de son brevet étranger et, par conséquent, de sa patente américaine.

« Demande-t-il, au contraire, sa patente américaine la première, il peut ensuite obtenir des brevets à l'étranger, du moins dans les pays où cela n'est pas un obstacle à l'accord d'un privilège, sans que cela réduise la durée de dix-sept ans de la patente américaine.

« Ainsi un brevet étranger qui, s'il était délivré la veille de la délivrance de la patente américaine, pourrait réduire la durée de cette patente de dix-sept années à une seule année, ne la diminue en rien s'il est délivré le lendemain.

« Ce sont là quelques-unes des inconsistances et des absurdités de la loi, telle qu'elle est aujourd'hui. Cela exige évidemment qu'on l'amende avec soin. »

L'état de choses si sévèrement critiqué dans le passage que nous venons de rapporter constitue, en effet, une véritable « absurdité », et surtout il est des plus nuisibles aux intérêts des inventeurs.

L'« inconsistance » de la disposition en question est d'autant plus manifeste que cette disposition ne peut pas même s'appuyer sur le désir de faire finir le brevet national avec le brevet étranger, puisqu'elle ne tient compte ni des déchéances, ni des prolongations, pas même des prolongations accordées par des législations qui en font, non pas une exception, mais une règle, comme par exemple en Autriche, où l'on prend toujours les brevets pour un an, en demandant ensuite chaque année une prolongation qui est toujours accordée, moyennant le paiement de la taxe, et qui n'est qu'une simple formalité.

La vraie solution, ce serait que le brevet pris dans un pays fût indépendant de tous les autres; il est

bien démontré aujourd'hui, en effet, que la dépendance de durée établie entre eux ne peut pas donner le résultat qu'on en attendait; toutes les législations peuvent être critiquées à cet égard; mais la loi américaine, au moins d'après l'interprétation qu'elle a reçue de la jurisprudence, est allée plus loin qu'aucune autre (excepté cependant la nouvelle loi du Luxembourg qui peut être mise sur le même pied), et elle a mis ainsi mieux en lumière la fausseté de l'idée à laquelle on sacrifie depuis si longtemps l'intérêt des inventeurs et celui du public lui-même. Peut-être faut-il s'en réjouir, car cela ne peut que hâter le triomphe du système dans lequel les brevets seraient rendus indépendants dans chaque pays.

A côté de ce passage du rapport du commissaire des patentes, on remarque des considérations sur l'utilité de mettre à la portée du public des moyens d'information plus complets encore que ceux dont il dispose déjà dans ce pays, et des demandes de crédits pour commencer la réalisation de ce résultat.

D'une part, le commissaire demande un crédit de 10 000 dollars pour la publication d'une table générale des brevets de 1790 à 1873, qui est en préparation depuis plusieurs années et qui pourra bientôt être livrée à l'impression; un autre crédit de 6 000 dollars pour imprimer des dessins pour le catalogue des patentes de 1870, qui avait été publié sans illustrations; enfin, un crédit de 60 000 dollars pour la reproduction, par la photolithographie, des dessins détruits dans l'incendie du *Patent Office*.

D'un autre côté, le commissaire des patentes appelle l'attention du congrès sur la grande utilité de préparer sans plus de retard une « table générale analytique et descriptive des inventions et découvertes », que le Commissaire Ewbank réclamait dès 1848.

« Chaque année qui s'est écoulée depuis, dit le rapport, a donné plus de force à la plupart des raisons invoquées par le Commissaire Ewbank pour la préparation de cette table. Il est aujourd'hui impossible d'estimer les avantages que les inventeurs, le public et le *Patent Office* retirent d'un pareil ouvrage mis dans les mains des examinateurs et accessible aussi au public. L'économie de temps et d'argent qui résulterait de son usage par l'office serait immense. Il est certainement impossible d'estimer les millions qui seraient économisés aux inventeurs et à ceux qui emploient les inventions, s'ils pouvaient profiter des renseignements qu'il fournirait.

« Un ouvrage de cette importance ne doit être entrepris qu'après un examen très approfondi de la méthode à suivre dans son exécution. Je recommande vivement ce sujet aux méditations du Congrès. »

Pour compléter, à un autre point de vue, les renseignements que le public doit être à même de se procurer sur les patentes d'invention, le commissaire demande qu'une disposition législative vienne combler une grave lacune, en ordonnant qu'il soit transmis au *Patent Office*, des copies certifiées de tous les jugements et arrêts annulant des patentes totalement ou partiellement; des extraits de ces décisions, avec tables, seraient préparés par le *Patent Office*, et mis à la disposition du public.

Nous extrairons encore du rapport quelques renseignements statistiques qui montreront quelle importance les patentes d'inventions ont prise aux Etats-Unis. Nous rappelons que les chiffres qui vont être cités s'appliquent à l'année 1879.

Demandes de patentes, y compris les patentes pour dessins de fabrique	20059
Demandes de <i>reissues</i> (patentes délivrées à nouveau après modifications) . .	634
Demandes d'enregistrement de marques de fabrique	1293
Demandes d'enregistrement d'étiquettes	576
Dépôts de <i>Caveats</i>	2620
Patentes délivrées, y compris les patentes pour dessins de fabrique . . .	12725
<i>Reissues</i>	488
Prolongations	»
Patentes expirées dans l'année . . .	3461
Patentes non délivrées faute de paiement de la taxe définitive	1317
Marques de fabrique enregistrées . .	872
Étiquettes enregistrées	855

Les 12 725 patentes délivrées se divisent comme suit d'après la nationalité des demandeurs :

Citoyens des Etats-Unis	12077
Sujets de la Grande-Bretagne, y compris le Canada	364
Français	91
Allemands	128
Sujets d'autres États étrangers . . .	65
Total	12725

Voici le budget des dépenses pour cette même année 1879 :

Salaires dollars	398 761, 04
« Official Gazette », feuille publiée par le <i>Patent Office</i>	29 761, 87
Dépenses diverses	39 919, 50
Copies de dessins	18 357, 53
Calques	4 599, 60
Photolithographie	37 041, 68
Bibliothèque scientifique	1 197, 75

Total, dollars 529 638, 97

Faute de place, nous ne donnerons pas le détail des recettes, et nous nous contenterons d'en rapprocher le total du total des dépenses.

Recettes dollars.	703 931, 47
Dépenses	529 638, 97

Balance 174 292, 50

Comme on peut le voir, l'exercice se solde par un excédent de recettes considérable. Il en est d'ailleurs ainsi tous les ans, et c'est une réponse à ceux qui représentent le système de l'examen préalable comme devant être une lourde charge pour les pays qui l'adopteront. En fait, quoique les taxes de brevets soient moins élevées aux Etats-Unis que chez nous, et malgré les dépenses faites par le *Patent Office* pour donner au public les meilleurs moyens possibles d'information, il se trouvait créancier du Trésor de 1 420 806 dollars, 56 cents, au 1^{er} janvier 1880.

N'y a-t-il pas, dans les faits signalés par ce rapport, un enseignement pour notre pays, et nos gouvernants ne se décideront-ils pas à comprendre combien il serait urgent de mettre enfin à l'étude la réorganisation de notre service de la propriété industrielle ?

Machine à percer portative. — Les dessins ci-dessous représentent une machine à percer portative, caractérisée entre autres choses par ceci qu'elle est pourvue d'un moyen de maintenir solidement les pièces en travail pendant le perçage; cela est parti-

FIG. 1.

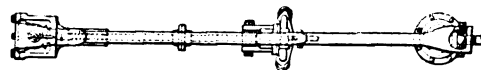
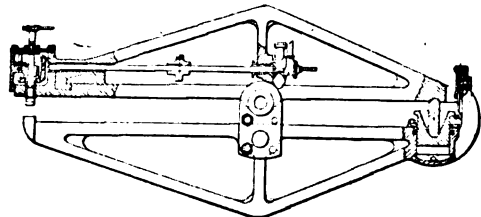


FIG. 2.



culièrement intéressant lorsqu'il s'agit de percer à la fois plusieurs tôles (par exemple des tôles de chaudières), devant ensuite être rivées ensemble; on évite ainsi, en effet, qu'un bord relevé ou les bavures produites par le foret n'empêchent les tôles de venir bien en contact l'une avec l'autre et ne donnent un mauvais joint. Ce serrage est obtenu au moyen d'une pression hydraulique.

La machine se compose de deux mâchoires articulées l'une sur l'autre et dont la supérieure porte le foret à l'une de ses extrémités, ainsi qu'on peut le voir sur les dessins.

La fig. 1 en est le plan, la fig. 2 l'élévation longitudinale, partiellement coupée, et la fig. 3 la vue

en bout, du côté où sont situés les cylindres hydrauliques servant à serrer ou à desserrer les mâchoires.

A l'aide de ces figures, nous pourrions décrire brièvement la construction de cette machine, qui est de l'invention de M. A.-C. Kirk, de Glasgow (Ecosse).

Deux solides mâchoires, préférablement en acier fondu, sont articulées l'une sur l'autre au milieu de leur longueur, par une chape fixée à l'une d'elles et tourbillonnant sur l'autre. A l'extrémité où se trouve l'outil, chacune des mâchoires est munie de deux griffes s'appliquant contre les pièces en travail, et c'est entre ces griffes que descend l'outil; à l'autre extrémité, se trouve un cylindre hydraulique formé sur la mâchoire inférieure, et dont le piston, en s'élevant, écarte les deux branches à cette



Fig. 3. extrémité et, par conséquent, les rapproche au bout opposé et produit le serrage nécessaire sur la pièce. Pour permettre de desserrer, un autre petit cylindre hydraulique est formé sur un bras arrondi de la mâchoire inférieure (on le voit à droite des fig. 1 et 2, à côté du premier); une traverse fixée à sa tige appuie sur les branches de l'extrémité fourchée de la mâchoire supérieure, et desserre ainsi la pièce en travail quand on a ouvert l'échappement dans le gros cylindre.

Pour la commande du foret, un petit moteur hydraulique à trois cylindres est disposé au milieu de la longueur de la mâchoire supérieure, et son arbre porte, dans la partie voisine de l'outil, une roue d'angle qui engrène avec une autre calée sur un petit arbre creux dans lequel passe la tige carrée de l'outil. Dans le couvercle de l'espèce de boîte qui renferme ce mécanisme, tourne une douille taraudée qui porte une roue engrenant avec un pignon monté sur une tige, qui reçoit elle-même l'action d'un toc porté par l'arbre creux mentionné ci-dessus; une vis passant dans la douille taraudée se trouve abaissée par suite de la rotation de celle-ci, et comme elle appuie sur l'outil, on obtient de cette façon l'avancement de ce dernier dans la pièce en travail. Au moyen de cette même vis, on remonte le foret en la tournant à la main en sens contraire; il va sans dire qu'elle ne doit pas tourner dans sa douille, tant qu'il s'agit de faire avancer le foret, et pour cela on la traverse par une goupille que l'on attache à la mâchoire supérieure au moyen d'une corde et qui sert aussi à la tourner à la main pour remonter l'outil, comme il est dit ci-dessus.

Sur le même système, on pourrait établir des perceuses fixes; mais il y aurait lieu alors de modifier un peu la disposition des organes.

Récupération du bicarbonate d'ammoniaque dans la fabrication de la soude.

Dans la fabrication de la soude par le procédé de l'ammoniaque, le chlorhydrate des liqueurs ammoniacales, renfermant une certaine quantité de bicarbonate de soude, ainsi qu'un peu de chlorure de sodium non décomposé et de bicarbonate d'ammoniaque, est habituellement additionné de chaux et distillé pour éliminer l'ammoniaque, qui est convertie en bicarbonate par un courant d'anhydrite carbonique produite par la calcination de la pierre à chaux. Comme, pour ce procédé, on doit préparer de grandes quantités de chaux, on a essayé d'employer du carbonate de chaux pour agir directement sur les liqueurs sans calcination préalable.

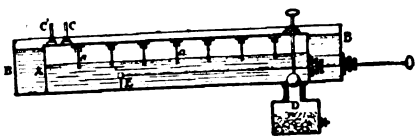


FIG. 4.

La Société anonyme des produits chimiques du Sud-Ouest a imaginé un procédé de traitement de ces liqueurs pour en retirer le bicarbonate d'ammoniaque d'une manière simple et économique.

Dans ce système, on chauffe les liqueurs de chlorhydrate d'ammoniaque pour chasser le bicarbonate d'ammoniaque libre, que l'on recueille soigneusement. On envoie ensuite ces liqueurs dans des chaudières d'évaporation, et on les concentre lentement jusqu'à ce que le sel ammoniac se précipite. Puis on laisse ce dernier égoutter pendant quelque temps à liqueur mère ayant été renvoyée à la chaudière e) a liqueur mère ayant été renvoyée à la chaudière e) et on en fait une pâte avec du carbonate de chaux ou de la dolomie pulvérisée; après quoi, on charge le mélange dans des cornues étroites, et l'on chauffe

lentement. Vers la fin de cette opération, qui correspond à celle effectuée dans la fabrication du sesquicarbonate d'ammoniaque, on introduit un peu de lait de chaux dans les cornues, pour décomposer les dernières traces de sel ammoniac. Les vapeurs dégagées pendant la distillation sont condensées dans un appareil spécial, représenté ci-contre en coupes longitudinale et transversale et dont voici la disposition. Dans un réservoir d'eau, de profondeur modérée,



FIG. 2.

B, sont immergées. l'ouverture en bas, un certain nombre de cloches rectangulaires ou condenseurs, A, munis de cloisons a qui descendent dans l'eau du réservoir. Les vapeurs venant d'une cornue (elles se composent principalement d'ammoniaque mêlée à du sesqui-carbonate), en même temps que de l'anhydrite carbonique, que l'on obtient par la calcination de pierre à chaux ou d'une autre manière, sont conduites par de gros tuyaux C dans le premier compartiment d'un condenseur et, en montant en bulles à travers l'eau, passent sous les différentes cloisons successivement, en se combinant pour former du bicarbonate d'ammoniaque dans le liquide du réservoir. Au moyen d'un râteau E, dont la tige traverse des stuffing-boxes, on recueille le bicarbonate qui se dépose, et on le fait tomber dans un récipient D situé au-dessous et d'où on le retire de temps en temps par un tampon, après avoir fermé la soupape, dont la tubulure de communication est munie.

Extraction du sulfate d'ammoniaque des eaux de gaz. — La Société anonyme des produits chimiques du Sud-Ouest a récemment fait breveter un procédé de fabrication du sulfate d'ammoniaque au moyen des eaux de gaz, qui est analogue au procédé de fabrication du chlorhydrate d'ammoniaque breveté par elle en 1878; seulement, on traite le liquide par le sulfate de fer, au lieu de le traiter par les chlorures, ou mieux encore, dans un but d'économie, on y substitue d'autres réactifs, et alors la méthode devient la suivante:

Le vase de précipitation étant chargé du liquide à traiter, on y plonge un sac en filet contenant du sulfate d'alumine; il se produit une réaction entre les sels ammoniacaux et le sulfate d'alumine, et il y a formation de sulfate d'ammoniaque qui reste en suspension, ainsi que d'un abondant précipité d'hydrate d'alumine qui se dépose avec une grande partie de la matière goudronneuse.

Après plusieurs heures de repos, le liquide (qui est suffisamment clarifié par l'alumine), est envoyé dans les bâches d'évaporation, où il se concentre, et le produit obtenu est du sulfate d'ammoniaque prêt à livrer à l'industrie ou à l'agriculture.

Le sulfate d'alumine peut être employé sous forme d'*alum cake*, que l'on obtient en soumettant du kaolin à l'action de l'acide sulfurique sans lixiviation ni évaporation. Pour obtenir plus économiquement cette substance en vue de son application au procédé ci-dessus décrit, on peut remplacer le kaolin par de l'argile brute, qui peut être ferrugineuse ou non, pourvu qu'elle soit à peu près exempte de carbonate de chaux. On arrive ainsi à extraire, à peu de frais, le sulfate d'ammoniaque des eaux ammoniacales.

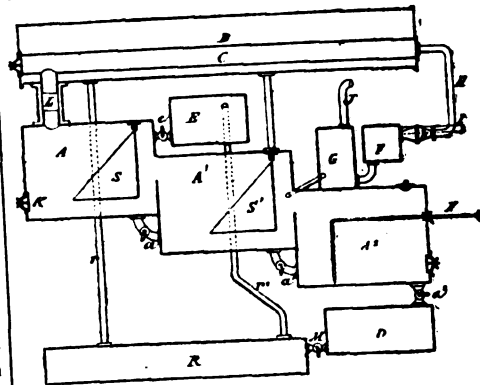
Appareils à distiller les eaux ammoniacales.

— La même Société s'est fait breveter pour un appareil à distiller les eaux ammoniacales, qui est construit de manière à éviter l'emploi des serpentins et autres conduits susceptibles de s'engorger; les liquides y sont traités en couches minces et sous un vide partiel, de façon à dégager l'ammoniaque et ses sels à une température inférieure au point d'ébullition de l'eau, afin d'opérer la séparation de ces produits sans mélange sensible de vapeur d'eau.

A cet effet, trois vases A, A', A'', sont établis à des niveaux différents et ils communiquent entre eux, librement à la partie supérieure, et par des tuyaux à robinets a, a', a'', à la partie inférieure. Les deux vases les plus élevés renferment des cloisons verticales S, S' descendant presque jusqu'au fond, et se retournant horizontalement comme on le voit sur la figure. Une bache de condensation B, rectangulaire et située à la partie supérieure, renferme un tube aplati C communiquant par un bout avec le vase A par la tubulure L et pourvu, à son extré-

mité, d'un tuyau de sortie H dans lequel est placée une soupape d'arrêt h ouvrant en dehors. A la partie inférieure, se trouve une capacité rectangulaire R que des cloisons longitudinales divisent en un certain nombre de compartiments, et dans ceux-ci sont immergés autant de vases qui en occupent toute la longueur et qui communiquent entre eux par des tuyaux disposés alternativement à chaque extrémité.

Le liquide pauvre décanté après un repos dans le vase D sort par un robinet M et suit les compartiments de R, tandis que le liquide frais coule en sens inverse dans les vases immergés; ce liquide descend, par un tuyau r, de la bache B, dans laquelle on l'a chauffé à environ 85° F. par la con-



densation de la vapeur dans le tuyau C. En parcourant les vases immergés dans la capacité R, il se chauffe encore davantage aux dépens de la chaleur du liquide épuisé, qui se transmet à travers leurs parois minces, et il atteint ainsi environ 185° F.; il monte ensuite par le tuyau r' dans le récipient E, d'où il passe par le robinet e dans le vase supérieur A, qui est maintenu à une température n'excédant pas 195° F.; Un thermomètre placé en r permet de surveiller cette température.

Les vapeurs produites dans le vase A', en pénétrant dans le vase A par dessous sa cloison S et en traversant le liquide, y produisent des mouvements ondulatoires, la partie aqueuse de ces vapeurs se condensant, tandis que les parties ammoniacales, avec celles qui se dégagent de A, montent par la tubulure L dans le tube condenseur C; la condensation produit un certain degré de vide, qui est maintenu par la soupape h s'opposant à l'entrée de l'air extérieur.

Dans le vase A', la température est de 212° F., de sorte que les produits ammoniacaux se sont presque entièrement séparés du liquide avant qu'il n'atteigne le vase A.

Ce vase est muni d'une soupape de sûreté par l'orifice de laquelle on introduit de la chaux qui peut être enlevée, à l'aide d'un râteau N traversant un stuffing-box, sans interrompre la marche de l'appareil. Les dernières traces d'ammoniaque s'étant séparées du liquide dans le vase à chaux A'', le liquide épuisé descend dans le vase de repos D, d'où, après un séjour suffisant, il passe dans la capacité R pour en parcourir les divers compartiments.

Le liquide de condensation venant du condenseur C est recueilli dans un vase F, tandis que le gaz ammoniacal sec passe par un tuyau I dans les vases à acide. De F, le liquide se rend dans un autre vase G, qui est maintenu chaud par la conductibilité de la paroi du vase A'', et une nouvelle quantité d'ammoniaque se dégage du liquide et s'échappe par un tuyau J dans les vases à acide, le liquide lui-même coulant dans le vase A'.

CH. THIRION.

REVUE DE LA JURISPRUDENCE

Brevet étranger. — Aux termes de l'article 29 de la loi de 1844, la durée du brevet pris en France pour la garantie d'une invention qui a été l'objet d'un brevet à l'étranger, est déterminée par la durée de ce dernier brevet.

Il y a donc fraude quand l'inventeur ou son cessionnaire dissimule en France le brevet qu'il a pris à l'étranger afin d'empêcher que le brevet français ne tombe en même temps, et afin de lui assurer une durée plus longue, et, dès lors, les fabricants d'objets semblables à ceux que garantissait le brevet frauduleux peuvent former une action en dommages-intérêts (Tribunal de la Seine, 27 janvier 1881.)

Cette solution est neuve en jurisprudence et ne

paraît pas avoir été traitée par les auteurs. Est-elle absolument juridique? Nous hésitons à le croire. En effet, l'article 29 de la loi de 1844 décide bien que le brevet français ne peut durer plus longtemps que le brevet antérieurement pris à l'étranger pour la même invention, mais il n'impose pas à celui qui demande le brevet en France, l'obligation de déclarer qu'il a déjà un brevet à l'étranger. Donc il n'y a pas de fraude.

Peut-on dire qu'il y ait dans cette dissimulation un fait dommageable et pouvant, aux termes de l'article 1382 du Code civil, motiver une action en dommages-intérêts? Nullement. Le breveté français n'est pas tenu de déclarer le brevet étranger, pas plus qu'il n'est tenu de déclarer à ses concurrents qu'il a pris un brevet pour une chose tombée dans le domaine public. C'est à ceux-ci à s'en préoccuper quand ils veulent fabriquer les mêmes objets. C'est à eux qu'il incombe de faire les recherches. *Jura vigilantis prosunt*, dit le vieil adage. Rien n'est plus vrai. S'ils sont poursuivis pour contrefaçon, ils auront un moyen de défense et ils feront tomber le brevet qu'on leur oppose; ils pourront même obtenir des dommages-intérêts en raison de la poursuite dont ils auront été l'objet. Mais ce n'est pas sur le fait de la dissimulation du brevet étranger qu'ils devront baser leur demande, car cette dissimulation ne leur a causé aucun tort. Mieux informés, ils auraient su quand la concurrence était autorisée.

Chemin de fer. — Distance. — La loi du 15 juillet 1845, article 5 défend d'élever aucune construction, autre qu'un mur de clôture, dans un espace de deux mètres des deux côtés de la voie. Mais où commence cette zone ainsi déterminée? La question vient d'être soumise au Conseil d'État, qui a répondu: La distance doit être mesurée, soit de l'arête supérieure du déblai, soit de l'arête inférieure du talus du remblai, soit, dans le cas où la voie est plane, à partir d'une ligne qui courrait à un mètre cinquante des rails extérieurs. (Conseil d'État, 21 janvier 1881.)

Chemin de fer. — Siège social. — Le siège principal d'une société concessionnaire d'un chemin de fer est au siège social et non au lieu d'exploitation. C'est donc au lieu du siège social que doit être formée la demande en déclaration de faillite. (Cour de cassation, 1^{er} février 1881.)

Concurrence déloyale. — Nom d'un concurrent. — En matière commerciale, nul, dans un intérêt personnel, ne peut publier le nom d'un concurrent même avec des éloges, et a fortiori avec des critiques. La réclame doit avoir un caractère essentiellement général. (Tribunal de commerce de la Seine, 13 janvier 1881.)

Concurrence déloyale. — Réclames. — Si l'enflure et l'exagération habituelle des réclames ne peuvent être incriminées au point de vue légal, cette tolérance doit cesser lorsque, au lieu de se borner à exalter outre mesure ses produits, un commerçant ou un industriel, par une incursion fâcheuse sur le terrain d'autrui, dénigre et déprécie spontanément et directement les produits d'un rival, en attribuant à ces produits des défauts réels ou imaginaires.

J'ai bien le droit de dire que mon chocolat est le meilleur de tous les chocolats; je n'ai pas le droit de dire que le chocolat de mon voisin est frelaté et d'imprimer des mentions de ce genre sur mes étiquettes ou mes prospectus. (Tribunal de la Seine, 19 janvier 1881.)

Contrefaçon. — Sur une poursuite en contrefaçon, une décision de justice constate que les objets saisis chez le contrefacteur sont semblables à ceux que produit le procédé breveté, et cependant elle l'acquitte en prétendant que l'inventeur ne fait pas la preuve du procédé et n'établit pas son application aux objets fabriqués. Il y a là, dit la Cour de cassation, une double violation de la loi: violation de l'article 154 du Code d'instruction criminelle. violation de l'article 7 de la loi du 20 avril 1810. En effet, l'article 154 prescrit d'avoir recours aux moyens de preuve à l'aide desquels les tribunaux doivent établir la preuve des délits; et l'article 7 prescrit de répondre formellement aux demandes formulées par le breveté à l'appui de ses prétentions. (Cour de cassation, 22 janvier 1881.)

Contrefaçon. — Chose jugée. — En matière de contrefaçon, les jugements rendus au correctionnel ont l'effet de la chose jugée, même au civil, en ce qui touche la qualification du fait reconnu délictueux et vis-à-vis des tiers, qu'ils aient été ou non par-

ties lors de l'instance correctionnelle. (Tribunal de la Seine, 27 janvier 1881.)

Passage sur un chemin de fer. — Alors même qu'une Compagnie de chemin de fer aurait pris l'engagement envers une commune de construire un passage sur la voie, afin de raccorder les deux tronçons d'un chemin public, c'est le ministre des Travaux publics qui, seul, peut autoriser ces travaux et qui, seul, en règle les conditions. Sa décision, sur ce point, ne peut être déferée au Conseil d'État. (Conseil d'État, 21 janvier 1881.)

Propriété artistique. — Concerts. — La jurisprudence entoure le droit des auteurs d'œuvres musicales d'une protection jalouse qui va, sans cesse grandissant. Ne nous en plaignons pas. La propriété, qu'elle soit intellectuelle ou matérielle, doit toujours être respectée, et celle-là plus que toute autre qui naît du génie humain.

Ainsi la Cour suprême vient de décider, revenant sur son ancienne jurisprudence, que l'exécution d'œuvres musicales, dans un concert gratuit donné par une société d'enseignement mutuel ou par un cercle, doit être considérée comme une exécution publique constituant, à défaut d'autorisation de l'auteur, le délit prévu par l'article 428 du Code pénal.

Elle va même plus loin encore et décide que l'exécution doit être réputée publique, alors même que les membres de la société et leur famille auraient seuls le droit d'y assister.

Enfin l'arrêt ajoute que le cafetier qui a fourni le local où le concert a été donné peut être poursuivi comme complice du délit, ce qui, à nos yeux, est bien sévère toutes les fois qu'il n'y a pas fraude ou accord frauduleux dûment constatés. (Cour de cassation, 28 janvier 1881.)

Voici, sur la question du fond les motifs donnés par la Cour suprême. Il nous a paru intéressant de donner les reproduire.

« Attendu qu'en admettant que le local d'un cercle autorisé ou d'une société de secours mutuels régulièrement approuvée doive être considéré comme un lieu privé, on ne saurait aller jusqu'à reconnaître, avec les juges du fait, qu'il jouit des privilèges attachés à l'intimité du domicile d'un particulier; que s'il est possible, notamment, d'attribuer un caractère privé aux concerts ou représentations théâtrales organisés par un cercle dans un but de distraction ou de bienfaisance, c'est à la condition que ces fêtes littéraires ou musicales auront été offertes aux seuls sociétaires; qu'au contraire, de telles représentations prennent un caractère incontestable de publicité lorsqu'elles sont données en présence non seulement des sociétaires, mais encore des personnes qui, quoique nominativement invitées ne font partie du cercle à aucun titre et n'ont, le plus souvent, soit entre elles, soit avec la plupart des sociétaires, aucun lien de relation habituelle; que décider autrement, ce serait méconnaître l'esprit de la loi de 1791 et abandonner la propriété littéraire ou artistique à la merci des nombreuses sociétés qui, sous le nom de cercles ou de clubs, s'établissent sur tous les points du territoire. »

Jusqu'ici on décidait que l'exécution d'une œuvre musicale ne pouvait être considérée comme illicite que si elle avait été réellement publique. L'admission gratuite de quelques parents ou même de quelques étrangers ne modifiait pas la nature de la représentation ou de l'exécution (V. Cassation, 7 août 1863. 22 janvier 1869, Cour de Nancy, 18 juin 1870. Pouillet, *Prop. littéraire et artistique*, n° 807 et les auteurs cités par lui).

Le même jour, un second arrêt décidait qu'on peut représenter un vaudeville, en supprimant les couplets et chansonnettes qui y étaient intercalés.

La Société des auteurs et compositeurs de musique prétendait, au contraire que les vaudevilles et les couplets faisaient partie intégrante de l'œuvre et qu'il n'était pas permis de les séparer; que le tout était indivisible, on devait les droits d'auteur aussi bien au musicien qu'au parolier, les paroles et la musique étant le produit d'une collaboration commune.

Cette prétention a été rejetée.

Enfin, dans un dernier arrêt, la Cour suprême a décidé qu'on ne pouvait poursuivre un cafetier chez lequel des chanteurs ambulants avaient exécuté des morceaux non tombés dans le domaine public sans autorisation des auteurs: 1° Quand le cafetier n'avait ni sollicité ni provoqué le concours des chanteurs; 2° Quand il les avait seulement autorisés à chanter debout, dans son café, deux ou trois airs. 3° Quand il n'a rien reçu ni rien changé au prix

des consommations; et 4° quand il est resté étranger au choix des morceaux.

Travaux communaux. — Compétence. — Le marché passé par une commune, et approuvé par l'autorité supérieure ayant pour objet l'exécution des travaux nécessaires pour dériver les eaux d'un canal destiné à alimenter des lavoirs et des fontaines publiques, est un marché d'intérêt public qui, en cas de contestations, ne peut être apprécié que par le Conseil de préfecture. (Cour de cassation, 31 janvier 1881.)

Travaux publics. — Fouilles. — Quand les fouilles exécutées dans une propriété privée ont eu pour résultat d'en modifier d'une manière fâcheuse l'aspect et les abords, de supprimer une servitude dont elle jouissait ou d'imposer à son propriétaire des travaux de protection contre les éboulements, celui-ci peut obtenir une indemnité. (Conseil d'État 21 janvier 1881.)

Travaux communaux. — Réception. — La réception définitive de travaux, par une commune, ne résulte pas, de plein droit, de l'expiration du délai de garantie de six mois écoulé après la réception provisoire. Il faut, de plus, que l'entrepreneur ait mis le Conseil municipal en demeure de se prononcer sur cette réception. Les vices ou malfaçons constatés avant cette mise en demeure sont à sa charge. (Conseil d'État, 14 janvier 1881.)

Travaux publics. — Réclamations. — La réclamation d'un entrepreneur tendant à obtenir une augmentation de prix à raison de l'accroissement des distances de transport, doit être produite dans le délai déterminé par l'article 51 des clauses et conditions générales. Si, lors de la présentation des décomptes, l'entrepreneur n'a formulé que des réserves vagues, sans établir qu'il en a exposé les motifs par écrit dans le délai de 20 jours, sa réclamation n'est plus recevable. (Conseil d'État, 3 janvier 1881.)

Usine. — Outillage. — L'outillage industriel établi dans une usine par le propriétaire de cette usine est immeuble par destination et affecté, par conséquent, à la garantie des créanciers hypothécaires. Et ce caractère immobilier persiste, alors même que l'outillage resté dans l'usine aurait été vendu au locataire comme objet mobilier. (Tribunal de la Seine, 9 décembre 1880.)

Cette intéressante solution est conforme à la jurisprudence de la Cour de cassation. (V. Cass. 20 décembre 1875; Dalloz, 1876, 1, 343.)

La Cour de Paris a également décidé que l'outillage industriel qui avait été cédé par le propriétaire de l'usine pouvait être saisi immobilièrement. (Cour de Paris, 3 avril 1875; Dalloz, 1876, 2, 239.)

Inutile de dire que les objets introduits par le locataire dans l'usine, s'ils ne constituent pas une simple amélioration de l'outillage existant, ne perdent pas leur caractère mobilier.

Vidange. — Égouts. — Le fait d'avoir déversé des tonneaux de vidanges ou des immondices dans un égout ne constitue pas une contravention aux dispositions de l'article 9 de l'ordonnance du 17 juillet 1781, qui prohibe tout dépôt de matériaux ou immondices sur les grandes routes et les chemins. (Conseil d'État, 21 janvier 1881.)

Cette décision, conforme à la jurisprudence du Conseil d'État, infirme la solution donnée par le conseil de Préfecture de la Seine le 6 décembre dernier et rapportée dans le n° 6 du *Génie civil*, à la page 139. Elle confirme la théorie que nous-mêmes avions soutenue.

AMBROISE RENDU.

Docteur en droit, Avocat à la Cour de Paris.

BREVETS D'INVENTION

I. AGRICULTURE.

139 537. 41 novembre. **Revarés et Payre.** Fabrication de briquettes engrais. — 139 605. 12 novembre. **Bouvier.** Nouveau système de vidange à vapeur. — 139 782. 23 novembre. **Diets.** Fosses d'aisances fixes à diviseurs inaltérables. — 139 492. 5 novembre. **Dunn & Cartwright.** Perfectionnements apportés aux incubateurs. — 139 581. 9 novembre. **Gaillot.** Appareil dit: Thermophore servant à détruire les insectes dans les échelles des vignes, les poteaux, les bois etc. au moyen du feu chaud. —

139 688. 17 novembre. **Chevalier**. Genre de plantoir multiple. — 139 404. 13 novembre. **Tomatisguido**. Nouveau ramasseur à mouvement intermittent, appliqué aux meules des minoteries. — 139 772. 19 novembre. **Siegel**. Machine à laver le blé. — 139 634. 16 novembre. **Candau**. Système de pétrin mécanique avec réservoir et distribution de farine à hélice. — 139 744. 20 novembre. **Huguenin**. Produit résultant du mélange fait des différentes marques et qualités des farines propres à la fabrication du pain.

II. HYDRAULIQUE.

139 978. 2 octobre. **Galasse**. Système perfectionné de compteur d'eau à pistons. — 139 989. 4 octobre. **Hamer**. Moyens et appareils perfectionnés pour donner le mouvement aux clapets des compteurs à eau. — 139 158. 14 octobre. **Sibon**. Pompe Sibon. — 139 182. 15 octobre. **Ritter & Gigaroff**. Pompe rotative. — 139 174. 5 août. **Clairac, Millot & Berger**. Robinet siphon automatique. — 139 179. 15 octobre. **Aganostopoulos**. Pompe à traction et à cylindres. — 139 212. 18 octobre. **Furney**. Perfectionnement dans les appareils à empêcher le gaspillage de l'eau. — 139 267. 21 octobre. **Hösking & Blackwell**. Perfectionnements dans les pompes.

III. CHEMINS DE FER ET TRAMWAYS.

139 691. 17 novembre. **Thiébaud**. Système de roue folle pour wagons à graissage automatique. — 139 698. 20 novembre. **Société civile particulière des systèmes Rebour**. Appareil remplaçant les boîtes à graisse dans les voitures de chemins de fer. — 139 717. 19 novembre. **Henry**. Emploi des huiles minérales pour le chauffage des véhicules de chemins de fer. — 139 768. 22 novembre. **Reimherr**. Système de graissage pour axes de véhicules de chemins de fer.

IV. ARTS TEXTILES.

139 583. 15 novembre. **Société de Tassigny & C^e**. Temple sans dents ni molettes pour métier à tisser. — 139 783. 23 novembre. **Northrop**. Perfectionnements dans les métiers à tisser. — 139 695. 16 novembre. **Dame V^e Busche**. Appareil de commande applicable aux métiers. — 139 442. 3 novembre. **Martinet**. Modification à une mécanique de métier, dit : métier anglais à côtes. — 139 589. 11 novembre. **Société Walter Tathaur & C^e et Auroy Deslongchamps & C^e**. Aiguille Self-Acting, perfectionnée. — 139 616. 12 novembre. **Société Delacour & fils**. Appareil permettant la diminution et l'augmentation sur le petit métier de tricot à côtes anglaises. — 139 714. 18 novembre. **Gunther & Herfurth**. Perfectionnements aux métiers à tricoter. — 139 439. 30 octobre. **Channier**. Machine à faire le fil de pêche. — 139 609. 12 novembre. **Wiget, Muller & Wetter**. Broderie, dentelle, etc. — 139 694. 17 novembre. **Dame Thompson**. Genre d'ornementation des dentelles, guipures, ratias, tulles, passementeries, constituant un produit nouveau.

V. MACHINES.

139 456. 3 novembre. **Morgan**. Appareil perfectionné pour élargir et boucher les tubes de chaudières. — 139 459. 3 nov. **Engert**. Perfectionnements dans les appareils fumivores. — 139 485. 4 novembre. **Nitsche & Grellineth**. Grille fumivore. — 139 517. 6 novembre. **Dickey**. Perfectionnements aux foyers de générateurs pour combustion des combustibles liquides. — 139 527. 8 novembre. **Gellit**. Fabrication de la corde dite : corde calorifique Gellit. — 139 754. 20 novembre. **Heselwood**. Perfectionnements dans les burettes à huile. — 139 665. 16 novembre. **Borland**. Perfectionnements dans les injecteurs ou appareils servant à élever et à refouler les liquides. — 139 705. 20 novembre. **Murié**. Feutres calorifuges en poils d'animaux, sur toile. — 139 742. 23 novembre. **Logiert**. Système d'extracteur à vapeur. — 139 760. 23 novembre. **Sanet**. Disposition spéciale dans les chaudières horizontales tubulaires à un ou plusieurs foyers. — 139 405. 30 octobre. **Société Blanchet frères & Kléber**. Système de poulie extensible. — 139 451. 3 novembre. **Simmel Bauer**. Système d'appareils pour machine à vapeur. — 139 622. 13 novembre. **Turton**. Perfectionnements aux arbres à manivelles et autres arbres coudés. — 139 636. 17 novembre. **Lieuvain père**. Système de graisseur à robinet à aiguille et à niveau régulièrement intermittent.

VI. MARINE ET NAVIGATION.

139 800. 19 novembre. **Schäffer et Budenberg**. Indicateur de rotation pneumatique avec compteur de révolution. — 139 820. 23 novembre. **Faure fils, Dupeuble et Pochère**. Perfectionnements aux dragues à vapeur.

VII. TRAVAUX DE CONSTRUCTION.

139 489. 5 novembre. **Duval** Nouveau comble économique. — 139 505. 5 novembre. **Dumay**. Système de tuiles métalliques ajourées et vitrées. — 139 555. 9 novembre. **Beaudeau et Bernard**. Ramoneuse à tige articulée avec galet sphérique à double mouvement ou galets cylindriques à effet contraire. — 139 562. 10 novembre. **Barre Pin**. Plaques de fer laminé ou fondu dites barres métalliques qui placées dans l'intérieur des murs servent à intercepter l'humidité. — 139 6631. 1 novembre.

Ressig. Appareils contrôleurs de chaleur et avertisseurs de feu. — 139 590. 11 novembre. **Quinche**. Appareil d'exhibition panoramique applicable notamment aux machines de magasins. — 139 602. 12 novembre. **Saulnier**. Système de pan de fer et fonte destiné à remplacer dans les bâtiments les pans de bois et les murs en briques portant plancher. — 139 608. 16 novembre. **Loyer**. Système de garde-robe à commande unique pour l'évacuation et le lavage séparés. — 139 703. 16 novembre. **Buisset**. Appareil mécanique pour la fermeture des châssis ouvrant en fer ou en bois. — 139 721. 16 novembre. **Dubois**. Perfectionnements apportés aux supports d'étagères. — 139 741. 22 novembre. **Petit**. Appareil à redresser ou à cintrer les bois merrains, etc. — 139 788. 23 novembre. **Bertin**. Système d'échafaudage pour la sécurité des travailleurs et du patronage.

VIII. MINES ET MÉTALLURGIE.

139 541. 9 novembre. **Haldeman**. Nouveau produit réunissant les qualités du fer et de l'acier et son mode de fabrication. — 139 658. 16 novembre. **Dirr**. Perfectionnement à la trempe des fers, fontes et aciers. — 139 677. **Fontaine**. 20 novembre. Perfectionnements apportés à l'outillage servant à la perforation des métaux. — 139 720. 19 novembre. **Parisot**. Nouveau train universel pour machines. — 139 496. 5 novembre. **Binon et Grand fils**. Procédé d'agglomération des minerais de zinc et de charbon réductif. — 139 621. 13 novembre. **Sagnés**. Machine à mouler. — 139 707. 18 novembre. **Landsberg**. Emploi de vases formés d'une couche extérieure en terre réfractaire, etc. — 139 708. 18 novembre. **Mensès France**. Laveur d'or dit : laveur de Saint-Maurice. — 139 792. 23 novembre. **Gouraud**. Perfectionnement dans le mode à employer pour la séparation des impuretés des minerais aurifères.

IX. MATÉRIEL DE L'ÉCONOMIE DOMESTIQUE.

139 462. 3 novembre. **Chatelaine**. Grande grille économique en fer feuillarde brut, peint ou galvanisée. — 139 469. 4 novembre. **Decombe**. Perfectionnements apportés aux gonds et charnières. — 139 597. 11 novembre. **l'abbé Maisonnave**. Battant de cloche dit battant à bascule. — 139 643. 15 novembre. **Peumaud**. Serrure à bascule. — 139 770. **Société Dubois et Squivin**. Système de serrure pour meubles et bâtiments. — 139 779. 25 novembre. **Dewez**. Système de mécanisme permettant d'enrouler les stores et jalousies en tout sens.

X. CARROSSERIE.

139 865. 27 novembre. **Ardilouze**. Machine à arrondir et à dégauchir les cerclés des roues des voitures au moment de leur mise en place. — 139 892. 29 novembre. **Duddy**. Perfectionnements dans les voitures à deux roues, charrettes et autres appareils de transport. — 139 924. 10 décembre. **Mainetti**. Appareil pour dételage instantané des chevaux qui s'emparent. — 140 093. 11 décembre. **Champenois**. Système de fabrication des roues mixtes bois et fer.

XI. ARQUEBUSERIE ET ARTILLERIE.

Néant.

XII. INSTRUMENTS DE PRÉCISION.

139 798. 18 novembre. **Desbordes**. Perfectionnements apportés aux manomètres métalliques et autres appareils analogues. — 139 808. 23 novembre. **Gourand**. Perfectionnements dans les appareils à signaux magnéto-électriques. — 139 809. 23 novembre. **Haskins**. Perfectionnements dans les appareils employés au service télégraphique. — 139 810. 23 novembre. **Goerz**. Perfectionnements aux lunettes et pince-nez. — 139 812. 23 novembre. **Maxim**. Perfectionnements apportés aux appareils à lumière électrique.

XIII. CÉRAMIQUE.

139 891. 29 novembre. **Pinetté**. Machine à galettes et à briques par compression. — 139 936. 6 décembre. **Denys fils**. Système de chargement expéditif des matières dans les chambres de filtrage, dans les fours de verrerie. — 139 995. 7 décembre. **Des Moutis**. Fabrication des tuiles, briques, carreaux, tuyaux, etc. au moyen de scories, cendres et autres dérivés de la houille. — 140 000. 6 décembre. **Delihus et Adam**. Procédé de fabrication des fleurs creuses soufflées en verre ou en cristal ainsi que des fleurs étamées dorées ou peintes sur le revers avec ou sans culasse métallique. — 140 073. **Libéros**. Système de coupage de briques. — 140 135. 14 décembre. **Luy**. Système de moule à bouteilles et flacons à fermeture automatique.

XIV. ARTS CHIMIQUES.

139 785. 23 novembre. **Havard**. Composition d'un liquide hygiénique dit : Philo-Capillaire. — 139 559. 12 novembre. **Guillaume et Arnold**. Système de disposition pour l'épuisement des écumes et résidus de fabrication applicable aux sucreries et raffineries. — 139 561. 13 novembre. **Dumarez**. Epulpeur pour presses hydrauliques et continues. — 139 563. 10 novembre. **Sharp**. Perfectionnements dans les machines à fabriquer les pastilles médicinales. — 139 567. 10 novembre. **Pfander**. Perfectionnements dans les matières servant à clarifier, filtrer. — 139 580. 10 novembre. **Manoury**. Nouvelle méthode de fabrication et de raffinage du sucre prove-

nant de produits contenant de la glucose. — 139 626. 13 novembre. **Laur**. Nouveau produit colorant, formé d'alumine ou de ses dérivés et d'alumine de toutes provenances. — 139 627. 13 novembre. **Wischin**. Perfectionnements dans la distillation du goudron de houille. — 139 715. 18 novembre. **Société Léopold Casella et C^e**. Procédé de coloration de nouvelles matières colorantes. — 139 714. 18 novembre. **Lervin**. Préparation et composition d'une substance explosive. — 139 405. 30 octobre. **Brudenne**. Système d'apprêt des mèches de bougies pour l'allumage instantané. — 139 425. 2 novembre. **Saillant**. Parfumerie diamantée. — 139 514. 6 novembre. **Roz**. Caoutchoutage extérieur des flacons, bouteilles de chasse. — 139 635. 16 novembre. **Despréaux de Saint-Sauveur**. Dentifrice dit dentifrice Despréaux.

XV. ÉCLAIRAGE ET CHAUFFAGE.

139 491. 8 octobre. **Dantel**. Calorifère à grandes surfaces de chauffe directe. — 139 651. 15 novembre. **Love**. Perfectionnements dans les furs et foyers pour faciliter le chauffage de l'air d'alimentation. — 139 692. 17 novembre. **Semet et Solvay**. Perfectionnements dans les appareils pour la carbonisation et la distillation de la houille. — 139 712. 18 novembre. **Newbold**. Perfectionnements dans les grilles pour fourneaux. — 139 737. 20 novembre. **Virissel**. Fourneau de campagne. — 139 756. 20 novembre. **Forbes**. Perfectionnements dans la production de la chaleur.

XVI. HABILLEMENT.

139 576. 10 novembre. **Naude**. Tiges pour fleurs, feuillages artificiels et autres applications. — 139 578. 10 novembre. **Dame veuve Duguen**. Mode d'établissement dans les boutons de manchettes et autres. — 139 579. 10 novembre. **Silvestre**. Impression de dessins en toutes nuances sur boutons céramiques. — 139 591. 14 novembre. **Rompier**. Perfectionnements dans les bretelles. — 139 606. 12 novembre. **Toussaint et Bertin**. Bouton anneau ou fermoir anneau pour gants et chaussures. — 139 684. 17 novembre. **Besançon**. Application de la dorure et de l'argenterie pour la production de dessins de tous genres sur les boutons corozo. — 139 702. 17 novembre. **Fischer**. Perfectionnements dans les dispositifs de fermeture pour boutons de manchettes. — 139 734. 22 novembre. **Henneault-Denoyon**. Système de cylindres traceurs. — 139 786. 23 novembre. **Société Lucas frères**. Machine à fabriquer les boutons à queue en terre. — 139 787. 23 novembre. **Flamieron**. Papier caoutchouté pour fleurs et feuillages artificiels.

XVII. ARTS INDUSTRIELS.

139 450. 3 novembre. **Nonn**. Musique à portée indépendante pouvant se lire dans différents tons. — 139 709. 18 novembre. **Leibner**. Takographie ou transcritteur de l'improvisation musicale. — 139 461. 3 novembre. **Jozan**. Perfectionnements dans la fabrication et le montage des pièces d'orfèvrerie. — 139 531. 8 novembre. **Brühl**. Application de pierres précieuses de toutes sortes sur pierres fausses. — 139 404. 2 novembre. **Desury**. Obturateur chirurgical automatique à ressorts. — 139 409. 30 octobre. **Woodward et Woodbury**. Perfectionnements dans les injecteurs vaginaux. — 139 442. 30 octobre. **Goyau**. Genre d'outillage pour la cautérisation ignée. — 139 458. 3 novembre. **Wilson**. Outillage perfectionné pour la réduction ou extirpation des cors aux pieds et pour des buts analogues. — 139 728. 19 novembre. **Gentner**. Rabot à couper les cors. — 139 486. 6 novembre. **André**. Tissu électrique.

XVIII. PAPETERIE.

139 444. 2 novembre. **Labrunie**. Pince-cartes ou pince-tickets. — 139 460. 3 novembre. **Demaiselle Scott**. Tablette perfectionnée portable pour les visites. — 139 548. 6 novembre. **Riottot**. Système de porte-crayon ou porte-mine à tirage. — 139 526. 8 novembre. **D'Alleizette**. Application de reliure-annonce spécialement destinée aux bibliothèques publiques. — 139 614. 12 novembre. **Finger**. Nouveau système de reliure. — 139 706. 17 novembre. **Vayan**. Crayon ou porte-mine nouveau à bulle d'air combiné. — 139 724. 19 novembre. **Cornut**. Appareil dit : block autographe.

XIX. CUIRS ET PEAUX, TANNERIE ET NÉCESSIER, CORROIERIE.

139 822. 27 novembre. **Martin frères**. Machine à ébourrer, écharner, drager ou égaliser toutes sortes de peaux en travail de rivière ou à sec.

XX. ARTICLES DE PARIS.

139 680. 17 novembre. **Berard**. Papillon artificiel à mouvement automatique pour jouets d'enfants dit : le Parisien. — 139 480. 4 novembre. **Josselsohn**. Article de voyage réalisant la combinaison d'une valise, d'une chancelière et d'une couverture. — 139 754. 20 novembre. **Société Erhard et Sohne**. Porte-bouquet perfectionné. — 139 413. 30 octobre. **Wesou**. Nouveau genre de publicité. — 139 501. 1^{er} novembre. **Pompe-ron Piraud**. Appareil anatomique pour études à l'usage des peintres, sculpteurs. — 139 620. 13 novembre. **Bernier et C^e et Foussole de Bellerd**. Nouveau genre de médaillons funéraires. — 139 638. 15 novembre. **Costy Blaquière**. Mode nouveau de publicité.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX

ACTES ADMINISTRATIFS

A la date du 15 janvier 1881, le président de la République a rendu le décret suivant :

Les chemins de fer de Limoges à Eymoutiers, de Limoges au Dorat, et de Saillat à Bussières-Galant, seront, à dater du 1^{er} janvier 1881 et jusqu'à nouvel ordre, exploités par l'administration des chemins de fer de l'Etat dans les conditions fixées par la loi du 7 janvier 1881.

A la date du 2 février 1881, les deux lois suivantes ont été promulguées :

1^{re} Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement d'un chemin de fer de Forcalquier à Volx, par ou près Mane et Saint-Maime-Dauphin.

2^{re} Est déclaré d'utilité publique à titre d'intérêt général, l'établissement de la 1^{re} section du chemin de fer de Saint-Florentin à Vitry-le-François comprise entre Saint-Florentin et Brienne-le-Château, et passant par ou près Neuville-Sautour, par le sud d'Ervy, par ou près Auxon, le col de Vert et Assenay, par ou près Saint-Julien, Thennelières, Piney et Mathaux, avec raccordements spéciaux à Saint-Julien sur les lignes de Paris à Belfort et de Troyes à Châtillon.

Le *Journal officiel* publie un décret du 31 janvier, rendu sur le rapport du ministre des travaux publics, apportant les modifications suivantes dans l'organisation du ministère des travaux publics :

Art. 1^{er}. — La direction du personnel et des mines au ministère des travaux publics est supprimée.

Art. 2. — Les services du personnel sont rattachés à la direction du cabinet et du secrétariat, pour former une direction du cabinet et du personnel.

Art. 3. — Les services des mines sont rattachés à la direction de l'exploitation des chemins de fer, pour former une direction des mines et de l'exploitation des chemins de fer ressortissant à la direction générale des chemins de fer.

Art. 4. — Ces dispositions auront leur effet à partir du 1^{er} février.

ADJUDICATIONS

Ministère de la Guerre.

MAIRIE DE VERT-LE-PETIT

Le vendredi 25 février 1881, 2 h. — *Poudrerie militaire du Bouchet.*

Adjudication en un seul lot de 1 000 000 de kilog. de charbon de terre.

Ministère de l'Intérieur.

Le jeudi 24 février 1881, 2 h.

Adjudication des travaux à exécuter au pénitencier agricole de Casabianda (Corse), pour la construction d'une infirmerie.

Ministère de la Marine.

A LORIENT

2 mars :

Aciers de cémentation affinés.

A ROCHEFORT

10 février :

22 000 hectolitres de charbon de terre pour forges.

A GUÉRIGNY

21 février :

1 900 000 kil. de fonte de fer brute neuve, française, au bois, d'affinage, pour tôles fines.

2 600 000 kil. de fonte de fer brute, neuve, française, au bois, d'affinage, pour fers de 1^{re} qualité, en deux lots égaux.

Seine.

Samedi 19 février, 1 h.

Adjudication en un seul lot, de la fourniture de tuyaux de fonte et pièces de raccord nécessaires à l'établissement de conduites d'eau pour l'extension de petite canalisation d'eau dans Paris.

Aisne.

Jeudi 3 mars, 2 h. — *Canal de l'Oise à l'Aisne.*
Construction entre le canal latéral à l'Oise (territoire d'Abbecourt) et le moulin du Tempt (territoire de Gany), sur une longueur de 11¹¹ 665.
Montant, 1 133 657,91.

Aude.

Samedi 26 février, 2 h. — *Submersion des vignes. Canal de Saint-Marcel.*
Travaux à faire pour la construction du canal de

Saint-Marcel, destiné à la submersion des vignes situées dans les communes de Saint-Nazaire et de Saint-Marcel.

Basses-Alpes.

Samedi 5 mars, 2 h.

Reconstruction du pont de la Baume.

Cantal.

Mardi 22 février, 2 h. — *Chemin de fer de Marvejols à Neussargues.*

Construction de la partie comprise entre les points kilométriques 75¹¹ 672^m 95 et 81¹¹ 412^m 66, sur une longueur de 5¹¹ 739^m 71.
Total : 1456 524, 76.

Charente-Inférieure.

Mercredi 9 mars, 2 h. — *Port de La Rochelle.*

Création du bassin de la Pallice. Construction du bassin et des écluses. Terrassements et maçonneries.

Vendredi 4 mars, 1 h. — *Rivière la Boutonne.*

Amélioration du bief compris entre les écluses de Bernouet et de Lhoumée. — Maçonneries et terrassements des ouvrages d'art.

Creuse.

Samedi 19 février, 1 h. — *Chemin de fer d'Aubusson à Felletin.*

Construction des terrassements et ouvrages d'art de la partie comprise entre les points kilométriques 8¹¹ 391 et 9¹¹ 082, sur une longueur de 691^m 00 (partie du 3^e lot).

Eure-et-Loir.

Jeudi 17 février, 1 h. — *Chemins de fer exécutés par l'Etat. — Ligne de Brou à Bessé.*

Construction des tabliers métalliques de la partie comprise entre Brou et la limite des départements d'Eure-et-Loir et Loir-et-Cher.

Loire-Inférieure.

Mercredi 23 février, 1 h. — *Port de Nantes.*

Partie fluviale et maritime.

Travaux d'entretien pour les années 1881, 1882, 1883, 1884 et 1885.

Meuse.

Vendredi 25 février, 11 h. 1/2. — *Canal de l'Est (2^e section).*

Travaux de la prise d'eau et de la rigole d'Ambly.

Morbihan.

Samedi 19 février, 1 h. — *Port de Port-Maria.*

Commune de Quiberon.

Construction d'un môle et d'un brise-lames, et fourniture de 1 360 tonnes de ciment de Portland pour les travaux désignés ci-dessus.

Nord.

Le mercredi 23 février 1881, 2 h. — *Canal de Bergues à Dunkerque et Scarpe-Inférieure.*

Canal de Bergues à Dunkerque.

Revêtement des talus du quai de la rue de Lille à Dunkerque.

Scarpe-Inférieure.

Reconstruction du pont tournant de Lallaing.

Mercredi 23 février, 2 h. — *Rivière de la Lys.*

(Décret du 17 août 1880.)

Projet de curage.

Pas-de-Calais.

Samedi 26 février, 2 h. — *Service des voies navigables. Canal d'Aire.*

Curage. — Montant, 278 071, 28.

Samedi 5 mars, 2 h. — *Service des ports maritimes et des phares. — Port de Calais.*

Travaux à exécuter pour la reconstruction du pont tournant du bassin à flot.

Oise.

Jeudi 24 février, 1 h. 1/2. — *Navigation de l'Oise.*

Travaux à exécuter pour porter à 38^m 50 la longueur utile des écluses de Saint-Hubert, Sempigny, Belle-rive et Janville, sur le canal latéral à l'Oise, et pour l'amélioration du chenal navigable aux abords de l'île d'Armancourt, sur la rivière d'Oise canalisée.

Seine-et-Oise.

Mardi 8 mars, 1 h. 1/2.

Chemin de fer de raccordement entre la ligne de Grande-Ceinture à Saint-Germain-en-Laye et la gare actuelle de Saint-Germain.

Tabliers métalliques.

Seine-Inférieure.

Le mardi 15 février, 2 h. — *Navigation de la Seine (4^e section).*

Chemins de halage et digues de la Seine. Travaux d'entretien.

Jeudi 3 mars, 2 h. — *Port de Dieppe.*
Travaux d'agrandissement et d'amélioration.

Port de Saint-Valery-en-Caux.

Travaux d'amélioration.

Port du Havre.

Démolition de la jetée du Sud. Élargissement de la passe et du chenal. Dragages.

Mardi 8 mars, 2 h. — *Navigation de la Seine (4^e section).*

Chemins de halage et digues de la Seine. Partie comprise entre Rouen et Caumont. Travaux d'entretien.

Mardi 8 mars, 2 h. — *Navigation de la Seine (4^e section). — Port de Rouen.*

Travaux d'entretien.

Mardi 29 mars, 2 h. — *Navigation de la Seine (4^e section.)*

Exhaussement de la digue sud dans la passe des Meules.

Vendée.

Mercredi 23 février, 1 h. — *Port de l'île d'Yeu.*

Construction de passerelles de halage.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

France

Charbon. — Les demandes de l'industrie, de la métallurgie et des chemins de fer prennent tous les jours plus d'importance ; aussi l'extraction, loin de se ralentir avec la cessation du froid, augmente-t-elle, surtout dans le Pas-de-Calais. Les prix de vente s'en ressentent et accusent de la fermeté et une tendance à augmentation pour les nouveaux marchés. Cette tendance est du reste motivée par l'amélioration du marché belge qui exprime une grande confiance dans la campagne de 1881.

Dans la Loire et le Gard, on est à plein d'extraction.

Fonte et fer. — Nous constatons que la fermeté des prix que nous pressentions, non seulement est acquise, mais qu'on paraît aller plus loin. Le prix de 175 francs en forge ne se discute plus en présence de la meilleure tenue des fers belges qui ont augmenté de 10 francs depuis le 1^{er} janvier. Toutes les usines du Nord ayant des commandes assurant leur marche pour toute l'année, se tiennent sur la réserve et n'accepteront de nouveaux marchés qu'à des conditions plus favorables que ceux actuels. A Paris, la construction n'a pas encore repris son activité, le prix du fer à plancher atteint difficilement 20 francs, mais avec le beau temps, les demandes afflueront et ce prix sera certainement maintenu.

Les Compagnies de chemins de fer qui avaient à peu près complètement suspendu depuis trois ans les commandes de matériel roulant, se trouvant en face de besoins nouveaux en raison du réveil de l'industrie, sont obligées de s'adresser à l'étranger pour sortir d'embarras. Après le Nord, qui s'est adressé aux ateliers autrichiens, l'Est s'adresse à la Belgique. Cela prouve surabondamment à la vérité que nos ateliers sont surchargés de travail ; mais pourquoi ne pas éviter les soubresauts occasionnés par une suspension des commandes pendant un certain temps, suivie d'une exagération incompatible avec une sage distribution du travail ? Malgré l'importance des dernières commandes et vu le développement de trafic qu'apporteront les lignes d'importance secondaire en construction, nous pensons qu'on devra augmenter beaucoup plus encore le matériel des grandes compagnies si l'on veut répondre aux exigences de la situation. Nous entrevoyons une période prospère et d'une certaine durée pour les ateliers de construction.

La loi qui institue des primes à la construction navale va développer sans doute cette branche d'industrie. Les forges qui produisent la tôle de qualité vont trouver un nouveau débouché.

Il se montera probablement des laminoirs qui produiront la tôle pour construction navale avec de l'acier déphosphoré par le procédé Thomas, à des prix aussi avantageux que les tôles anglaises, ce qui permettra d'alimenter les nouveaux ateliers exclusivement par les forges indigènes.

Dans la Haute-Marne, le fer de fonte au coke se cote 190; la machine 210 fr. Les ordres sont abondants; les forges de Champagne augmentent leurs prix de 10 fr. Dans Meurthe-et-Moselle le cours de la fonte reste 62 à 65 fr.

Étranger.

Belgique. — **Charbon.** — Il ne se fait pas de transaction, et peu d'expéditions en charbon domestique. Le charbon industriel reste très demandé dans les 3 bassins et hausse de 50 centimes. Les fines pour coke sont très recherchées et se paient 9,50 et 10 fr.

Fonte de fer. — Après le découragement général qui avait entraîné les prix de la fonte à 55 fr. et le fer à 115-120 fr. fin 1880, il y a depuis un mois une transformation du marché. Des commandes arrivent de toutes parts, on cote la fonte du Luxembourg 55 et celle de provenance indigène pour fer fort 60 à 62 fr. Le relevé de l'importation des produits métallurgiques et ouvrés, qui était de 280 000 tonnes en 1879, atteignait 315 000 tonnes en 1880; on comprend que même pour la consommation du pays, il y a encore place pour un certain nombre de forges. On annonce la construction de nouveaux hauts-fourneaux près d'Athies. Le fer a gagné 10 fr. et se cote 130 à 135 fr.

L'amélioration des prix s'accroît surtout pour la construction, comme cela ressort de l'adjudication du 26 janvier, dont les résultats comparés à ceux précédents sont:

	29 décembre 1880	26 janvier 1881
	fr.	fr.
Fourgons	4 250	4 890
Wagons à charbon	4 946	5 570

C'est, on le voit, une augmentation de 15 %, d'un mois à l'autre, et l'on ne s'en tiendra pas là pour de nouvelles commandes.

Angleterre. — **Charbon.** — Les prix sont restés ce qu'ils étaient précédemment. Les exportations en partie interrompues par les mauvais temps sont de nouveau très actives.

Fonte de fer. — Le marché de la fonte est plus faible que la quinzaine précédente à Glasgow comme à Middlesborough. Les warrants sont descendus à 51 sh. 7 1/2, avec tendance à fléchir encore et dans le Cleveland, ils ont perdu 1 shilling.

Nous reproduisons ici un intéressant relevé des prix de la fonte Cleveland n° 3 pendant les 12 dernières années, donné par l'*Iron and Coal*.

Années	Janvier	Avril	Oct.	Prix moyen de l'année
	1. st.	1. st.	1. st.	1. st.
1869	2 5 3	2 5 6	2 3 10	2 5 9
1870	2 10 4	2 10 6	2 11	2 10 2
1871	2 6 10	2 7 10	2 10 5	2 10 3
1872	3 11 2	4 11 3	5 11 3	4 18 4
1873	5 11	6	5	5 8 0
1874	4 7 6	3 1 6	3 11 3	3 9 10
1875	2 18 6	2 17 8	2 10	2 14 2
1876	2 12 7	2 8 7	2 6 1	2 7 4
1877	2 6 1	2	2 0 8	2 1 10
1878	2 0 9	1 19 10	1 19 4	1 19 2
1879	1 14 9	1 17 1	1 13 9	1 17 6
1880	2 16 1	2 16 6	2 2 10	2 4 11

C'est en 1879 que le niveau le plus bas a été atteint. Si les producteurs anglais avaient la sagesse de modérer leur fabrication, ils ne s'exposeraient pas à voir disparaître les époques ruineuses 1878-1879.

Le fer est mieux tenu et se cote encore à 5,15 et 5,17. Les prix de 1880 ont subi dans le Cleveland les fluctuations suivantes :

	1 ^{er} Tr.	2 ^e Tr.	3 ^e Tr.	4 ^e Tr.
	lv. sh. d.	lv. sh. d.	lv. sh. d.	lv. sh. d.
Rails	6 14 5	6 14 7	5 12 8	5 11 9
Tôles	6 1 10	6 13 8	6 12 5	6 9 9
Fer marchand	6 15 11	6 12 8	6 4 1	5 18 6
Cornières	5 13 2	5 19 3	5 15 5	5 11 2

Les prix actuels sont encore supérieurs à ceux des deux derniers trimestres de 1880.

Allemagne. — **Charbon.** — L'extraction conserve son importance dans tous les bassins, quoiqu'elle ait été très élevée pendant l'année 1880. La Westphalie, qui extrayait 20 350 000 tonnes en 1879 a produit 22 500 000 en 1880, augmentation, 10,50/0; le bassin de Saarbrück extrayait 4 474 000 tonnes en 1879 et 5 211 000 tonnes en 1880, augmentation 16 0/0. Cette augmentation est grande, relativement plus importante que celle des bassins houillers anglais, et témoigne de l'extension que prend l'industrie charbonnière en Allemagne. Il n'y a

nielle part de stock; aussi les prix se maintiennent-ils, en Westphalie, au niveau où nous les trouvons pendant le second semestre 1880. A Saarbrück il y a hausse.

Fonte et fer. — L'augmentation de prix de 10 marks dont nous avons parlé précédemment est décidément un fait acquis. Les maîtres de forges, pour maintenir la position actuelle, parlent d'une convention par laquelle ils s'engageraient à limiter leur production à un chiffre déterminé par un comité nommé *ad hoc*, convention qui aurait pour but de prévenir un effondrement des prix analogue à celui de 1879.

États-Unis. — Plusieurs commandes de rails que ne peuvent exécuter les laminoirs du pays ont été faites en Angleterre. On estime que la consommation de 1881 sera égale, sinon supérieure, à celle de 1880, aussi allume-t-on quantité de hauts-fourneaux. Le nombre de hauts-fourneaux en feu qui était en 1879, — 257, — en 1880, — 384, est actuellement 473 et paraît toutefois ne pas devoir suffire à la consommation américaine. La production de la fonte, qui était en 1879, 2 741 000 tonnes, aurait atteint 3 300 000 tonnes en 1880.

Paris, 11 février 1881.
MONIN.

MÉTAUX.

Fers et Tôles.

Fers laminés, n° 2 (4 classes) :

1^{re} classe, les 100 kilog. 48 .. à ..
Pour les autres classes, écart de 4 fr.
entre chacune.

Fers spéciaux (7 classes)

1^{re} classe, les 100 kilog. 20 .. à 21 ..
Pour les autres classes, écart de 4 fr.
entre chacune.

Grosses tôles puddlées, qualité chaudière,
3 millim. et au-dessus. 29 .. à 30 ..

Fonte.

Colonnes pleines ordinaires. 21 .. à 22 ..
Tuyaux unis. 26 ..

Cuivre.

Cuivre rouge en planches. 200 ..
Cuivre jaune en planches et fils. 180 ..

Étain.

Étain Banca en lingots (100 kil.) 260 ..
— Anglais. 250 ..
— Détroits. 240 ..

Piombs.

En tuyaux et lames (100 kil.) (oct. n. c.)
cours officiel. 31 ..
Plomb brut. 40 ..
Vieux plomb (échange). 33 ..

Zinc.

Zinc brut de Silésie (100 kil.) 36 ..
Zinc laminé (100 kil.) (cours officiel). 60 ..
Vieux zinc (échange). 28 ..

Bronzes phosphoreux Gallemin.

En lingots marqués Ph. G. G. 230 .. à 200 ..
En pièces moulées planches et fils. 315 .. à 315 ..

BOURSE DES VALEURS INDUSTRIELLES

Nous trouvons les charbonnages au même point que la dernière quinzaine et plutôt en faiblesse, dans le Nord comme dans la Loire. La Société civile du charbonnage westphalien Hugo se transforme en Société anonyme au capital de 5 millions divisés en 10 000 actions de 500 francs. Les actions de cette Société, dont les intéressés sont français, seront cotées à Lyon.

Les actions métallurgie et construction gagnent encore quelques points, à l'exception de l'action Caill. Le bilan de cette Société présenté à la dernière assemblée générale accuse une perte de 900 000 fr. Les actions de l'Horme sont à 742, les ateliers de construction de cette Société travaillent à plein.

Les Eaux n'ont pas varié. Le gaz de Paris atteint 1625 et tous les autres Gaz sont en légère hausse.

Les Omnibus qui de 1620 étaient descendus à 1390 se relèvent à 1442, cours que nous comprendrions mieux que le premier.

Le canal de Suez ne s'arrête plus et franchit 1500 sur les rapports d'augmentation notable des recettes.

Paris, 11 février 1881.
MONIN.

Pair	Retenu du dernier service.	Cours moyennés l'exercice précédent.	Dernier cours
Transports par terre.			
500	30 ..	605 ..	Voit. à Paris, j. 7/80 ... 652 50
»	25 ..	225 ..	— act. de j. j. 7/83 ... 253 ..
500	16 50	1230 ..	Omnibus de Paris, j. 7/80 ... 1440 ..
»	35 ..	...	— act. de jous, j. 7/79 ... 878 75
500	...	130 ..	Tramw. nord Paris, j. 7/77 ... 145 ..
500	Neant	232 50	— C ^e Générale, j. 7/78 ... 242 50
500	7 50	227 50	— C ^e dép. du Nord, j. 7/78 ... 210 ..
500	Neant	110 ..	Tramways Sud Paris, j. 7/80 ... 140 ..

Transports par eau.			
500	30 ..	507 50	Comp. transatl. j. 7/80 ... 555 ..
500	35 ..	745 ..	Messag. marit. j. 7/80 ... 755 ..
500	25 ..	517 50	Fraissinet et C ^e , j. 7/80 ... 512 50
500	50 ..	842 50	Transp. mar. (S. g.), j. 7/80 ... 900 ..
500	50 ..	970 ..	Navigation mixte, j. 7/80 ... 1000 ..
500	25 ..	200 ..	Valéry fr. et fils, j. 7/80 ... 175 ..
500	30 ..	625 ..	Bateaux-Omnibus, j. 7/80 ... 665 ..

Canaux.			
500	29 87	1252 50	Canal de Suez, j. 12/80 ... 1517 50
500	34 47	790 ..	— Délégués, j. 12/80 ... 880 ..
...	...	...	— Part fondateur. 412 40

Mines.			
500	60 ..	1095 ..	Mallidano, j. 11/80 ... 1077 50
500	60 ..	1440 ..	Mokta-el-Hadid, j. 7/80 ... 1360 ..
200	...	...	Huelva (cap).
»	...	...	— jouissance.
...	15 ..	302 ..	Vieille-Montagne, j. 5/80 ... 300 ..
500	50 ..	850 ..	Laurium, j. 7/80 ... 850 ..

Charbonnages.

»	360 ..	...	Aniche, j. 6/80 ...
»	140 ..	5475 ..	Anzin 1/28800* j. 5/80 ... 4895 ..
500	36 ..	...	Belmez, j. 7/80 ... 740 ..
400	45 ..	996 66	Blanzy, j. 2/79 ...
500	30 ..	625 ..	Boucharde-du-Rhône, j. 7/79 ... 632 50
400	220 ..	...	Bruay, j. 2/80 ... 9200 ..
»	23200 ..	1698 75	Bully-Grenay, j. 5/80 ... 1582 75
80	80 ..	...	Carmaux, j. 11/80 ... 1930 ..
500	25 ..	...	Carvin, j. 8/79 ... 1375 ..
300	700 ..	...	Courrières, j. 10/80 ...
»	25 ..	8000 ..	Douchy, j. 7/80 ... 2005 ..
1000	175 ..	...	Dourges, j. 5/80 ...
2500	...	1400 ..	Epinac, j. 4/12/78 ... 1100 ..
3000	120 ..	...	Escarpelle, j. 8/80 ... 5272 ..
1000	...	...	Ferfay, j. 1/74, ancienne ...
1000	50 ..	...	— j. 9/79, nouvelle ...
24000	100 ..	2847 50	Grand-Combe, j. 6/79 ... 2930 ..
1000	...	...	Lens, j. 4/80 ... 23000 ..
»	10 ..	280 50	Loire, j. 10/79 ... 280 ..
»	845 36	...	Marles, j. 5/79 ...
»	42 50	900 ..	Montrambert, j. 10/80 ... 1008 50
»	59 50	...	Rive de Gier, j. 10/77 ... 99 ..
1000	72 ..	1766 05	Roche la M., j. 9/80 ... 1775 ..
»	10 ..	280 ..	Saint-Etienne, j. 10/80 ... 285 ..
1000	600 ..	20500 ..	Vicoigne-Nœux, j. 5/80 ...
375	12 50	344 ..	Dahlbusch, j. 4/80 ... 455 ..
750	45 ..	...	Gelsenkirchen, j. 7/80 ... 930 ..
...	...	3125 ..	Hugo, 1/4000 ... 4000 ..
...	...	4125 ..	Mont-Cenis, 1/4000 ... 1250 ..

Sociétés métallurgiques.

500	Neant.	300 ..	Caill et C ^e , j. 7/76 ... 290 ..
1/25000	40 ..	952 50	Commentry, j. 9/80 ... 1010 ..
»	40 ..	905 ..	Creusot, j. 12/79 ... 1180 ..
1/10000	12 50	352 50	Denain-Anzin ... 390 ..
500	40 ..	1025 ..	Firminy (Acier.), j. 11/80 ... 1010 ..
500	30 ..	643 75	Fives-Lille, j. 12/80 ... 630 ..
500	18 ..	525 ..	Fourchambault, j. 9/80 ... 500 ..
500	40 ..	817 50	Horme, j. 6/80 ... 712 50
5000/12	50 ..	500 ..	Mar. et ch. fer, j. 12/70 ... 612 50
1/10000	25 ..	492 75	Chant. Méditer. j. 11/80 ... 523 ..
500	10 ..	303 ..	Terre-Noire, j. 7/80 ... 487 50

Sociétés immobilières.

500	635 ..	690 ..	Docks de Marseille, j. 11/80 ... 680 ..
500	Neant	20 ..	Comp. Immobilière, Paris 20 ..
500	28 50	500 ..	Mag. gén. Paris, j. 7/80 ... 550 ..

Gaz.

»	53 ..	1060 ..	Gaz parisien, j. 10/80 ... 1595 ..
»	42 50	840 ..	Gaz act. de jous, j. 4/8 ... 1290 ..
500	45 ..	310 ..	— Lebon, j. 10/80 ... 190 ..
»	36 ..	1500 ..	— Hugon, j. 7/80 ... 386 25
500	50 ..	1180 ..	— Lyon, j. 5/80 ... 1450 ..
600	78 35	...	— Madrid, j. 7/80 ... 780 ..
...	...	...	— Marseille, j. 10/80 ... 735 ..
...	...	...	Electricité Jablochkoff ... 490 ..

Filatures.

500	21 65	450 ..	C ^e de l'Ind. lin., j. 10/80 ...
500	25 ..	...	Maberly (Somme), j. 9/77 ...

Divers.

500	64 ..	1830 ..	Ce gén. Eaux, j. 7/80 ... 2100 ..
330	122 93	2500 ..	Eaux de Vichy, j. 9/80 ... 2100 ..
500	60 ..	1420 ..	Salins du Midi, j. 9/80 ... 1425 ..
500	Neant.	370 ..	Allumettes chim., j. 4/75 ... 410 ..
500	31 25	705 50	Nicher-Lesage, j. 6/80 ... 675 ..
500	...	345 ..	Comp. Par. de Vid. et Eug. ... 400 ..

AVIS. — Plusieurs de nos lecteurs connaissent sans doute déjà les couvertures mobiles pour livraisons et brochures, dites *Reliures électriques ou instantanées*, dont le dos est formé d'un ressort d'acier.

L'emploi de ces couvertures ayant paru très pratique pour réunir jusqu'à la reliure définitive la collection des numéros du *Génie civil*, nous en avons fait faire un certain nombre au format du journal, avec le titre gaufré sur le plat, et nous les tenons à la disposition de nos abonnés au prix de 3 fr. 50 l'une, prise dans nos bureaux.

Pour tous les articles non signés :
Le Directeur-Gérant : AUG. DOUMERG.

IMPRIMERIE CENTRALE DES CHEMINS DE FER — A. CHAIX ET C^e
RUE BERGÈRE 20 A PARIS. — 3048-1

LE GÉNIE CIVIL

REVUE GÉNÉRALE DES INDUSTRIES FRANÇAISES & ÉTRANGÈRES

SOMMAIRE. — I. Chauffage, ventilation et éclairage des salles de réunion (avec planche), par M. E. MULLER. — Hygiène publique : Les odeurs de Paris. — La crémation (*suite*), par MM. le Dr DE PIETRA SANTA et MAX DE NANSOUTY. — Industries textiles : Nouveaux métiers à filer continus dits « *Ring throstles* » ou métiers à anneaux, par M. H. DANZER. — Nouveau régulateur de vitesse à boules multiples et à isochronisme approprié, par M. PICHULT. — Exploitation des mines en Prusse. Procédés nouveaux essayés en 1879, par M. DEMMLER. — Note sur les fontes de moulage. — Géologie, minéralogie et métallurgie de la Norvège, par M. CH. DELGOBE. — La situation de l'agriculture en France, par M. LEVASSEUR.

CHRONIQUE ET INFORMATIONS. — Extraction de la paraffine des tourbes. — L'acide salicylique, ses propriétés, ses applications, son interdiction. — Exposition internationale d'électricité. — Concours agricole du Palais de l'Industrie. — Rembourrage des banquettes des wagons de 3^e classe. — Le pont suspendu de Brooklyn. — *Etats-Unis* : Chemin

de fer aérien de New-York. — *Angleterre* : Pulvérisateur Jordan et Son. — *Société anonyme du journal LE GÉNIE CIVIL* : Convocation des actionnaires en Assemblée générale. — Les chemins de fer en Amérique, par M. COSSMANN.

SOCIÉTÉS SAVANTES. — Académie des sciences. — Société des ingénieurs civils anglais.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE. — Livres récemment parus.

CHRONIQUE DE L'INVENTION, par M. CH. THIRION. — Jurisprudence ; Rapports des Compagnies de chemins de fer et de leurs agents, par M. A. RENDU. — Brevets d'invention.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX. — Actes administratifs. — Adjudications. — Bulletin commercial. — Bourse des valeurs industrielles.

PLANCHE XVI : Salle de la Chambre des députés, à Rome. — PLANCHE XVII : Nouveau régulateur de vitesse, système Pichault.

N. B. — A raison de l'abondance des matières, l'Administration du GÉNIE CIVIL a cru devoir ajouter exceptionnellement huit pages à ce numéro.

CHAUFFAGE, VENTILATION, ÉCLAIRAGE

DES SALLES DE RÉUNION

(PLANCHE XVI.)

Après l'intéressante discussion qui a eu lieu à la Société des ingénieurs de Paris, il me semble utile de provoquer la description des travaux récents et importants de chauffage, ventilation et éclairage, afin de permettre aux architectes et aux administrations de choisir en connaissance de cause, le système auquel il conviendra de donner la préférence dans des cas déterminés.

La salle actuelle provisoire du Parlement à Rome, celle qui va être construite et dont le projet a été adopté à la suite d'un concours, le théâtre Constanzi qui vient d'être inauguré, présentent à ce titre un véritable intérêt.

Quand nos lecteurs auront sous les yeux les résumés des dispositions qui, en France comme ailleurs, auront eu le succès désiré pour le chauffage, le rafraîchissement, la ventilation et l'éclairage d'un grand nombre de salles de réunion, de dimensions et de destinations variées; quand nos collaborateurs auront discuté ces dispositions, il est permis d'espérer que la pratique en deviendra enfin courante.

CHAUFFAGE, VENTILATION ET ÉCLAIRAGE DE LA CHAMBRE DES DÉPUTÉS A ROME

La salle provisoire des séances des Députés italiens, est construite en bois dans la grande cour du palais de Monte-Citorio.

La planche XVI ci-jointe et la description suivante en feront comprendre l'agencement.

En plan, la salle a la forme d'un demi-cercle de 36^m,40 de diamètre qui est raccordé à un rectangle. La partie circulaire est divisée en huit secteurs égaux, où s'élèvent dix gradins sur lesquels reposent les fauteuils des députés au nombre de 63 par secteur; devant chaque député, il y a un pupitre et ses accessoires; la partie rectangulaire est occupée par la Présidence, les bancs des Ministres, des Commissions et des sténographes; il n'y a pas de tribune pour les orateurs qui parlent de leur place.

Autour de la salle on a construit quatre étages de galeries larges de 4^m,06 dont voici les usages : au rez-de-chaussée, la partie rectangulaire donne deux accès à la salle; la partie circulaire (voir plan et coupe) E₁ est garnie à l'extérieur de vestiaires et de boîtes aux lettres personnelles; la partie circulaire de la deuxième galerie E₂ donne accès à la salle par le haut des gradins; la troisième galerie E₃ qui correspond au premier étage du palais fait partie de la salle; elle est divisée en trente arcades plafonnées de 7 mètres de haut; ces arcades reçoivent les assistants; les stalles sont aussi construites en gradins. Enfin la quatrième galerie E₄ (voir la coupe) sert de canal pour l'intro-

duction de l'air nouveau dans la salle; son plancher supérieur est au niveau du plan de la corniche. Les galeries sont séparées du palais par une ruelle destinée à donner de la lumière; elles y sont reliées par un certain nombre de ponts couverts.

Du plancher de la salle au-dessus de la corniche il y a 17^m,50. Le plafond est une demi-calotte sphérique de 8^m,50 de flèche, construite en bois, sauf la partie supérieure qui est vitrée et a 19 mètres de diamètre; au-dessus s'élève la lanterne destinée à éclairer la salle, mais toutefois avec le secours d'une grande fenêtre réservée à la partie supérieure du pignon de la salle au droit de la présidence; autour de la lanterne, le toit qui recouvre toute la construction est en zinc.

Cette salle, d'un aspect grandiose, est due à M. le commandeur Comotto, Inspecteur du Génie civil italien, sur les travaux duquel j'aurai probablement à revenir en parlant de son projet de construction de la salle définitive des séances du parlement italien.

Les dispositions adoptées pour le chauffage, la ventilation et surtout l'éclairage de la salle provisoire, ont particulièrement attiré mon attention, parce que, pouvant s'appliquer à n'importe quelle salle de réunion, aussi bien à plafond plat qu'à plafond voûté, grande ou petite, elles sont à reproduire avec certitude de succès.

L'étude et l'exécution des chauffage, ventilation et illumination, furent confiées par le Gouvernement à M. Charles Reymond, ingénieur, élève de l'Ecole Centrale, dont les nombreux travaux, très réussis, devraient être plus connus en France.

Chauffage et ventilation de la Salle.

Le chauffage est fait par 10 calorifères A₁ à A₁₀ en fonte à air chaud et à flamme renversée, placés dans les caves du palais; ils ont chacun une surface de chauffe de 60^m²; l'air nouveau est pris, partie dans la ruelle dont j'ai parlé et partie dans les rues adjacentes. Les calorifères ont une double enveloppe de briques, au-dessus de laquelle il existe une chambre de mélange d'air, d'où partent de grands canaux qui passent sous la ruelle; l'air est conduit dans des gaines ou cheminées verticales, C₁ à C₁₈, réparties uniformément autour des parois extérieures des galeries, et communiquant à la galerie supérieure E₁ qui forme, comme il a été dit, canal d'émission de l'air nouveau. Cet air est introduit directement dans la salle par un grand nombre de persiennes en tôle dont les ailettes font un angle de 25° avec l'horizontale, et qui sont placées verticalement entre tous les espaces qui restent libres d'un modillon à l'autre de la corniche.

L'aspiration de l'air se fait, sans exception, sous chaque siège, où il existe des ouvertures de même forme que celles des orifices d'introduction, et qui sont en communication avec des canaux d'aspiration.

L'aspiration, sous les fauteuils des députés, se fait par huit canaux D₁ à D₈ placés en dessous des gradins, dans l'axe de

chaque secteur; ces canaux se joignent à ceux du siège de la Présidence et des Ministres E_1 à E_6 pour ne former qu'un seul collecteur F , qui se rend au pied de la grande cheminée de ventilation B_1 en se réunissant aux collecteurs G et I qui reçoivent les canaux d'aspiration C_1 à C_{18} . H réunit les collecteurs F et G .

Les sièges des tribunes du premier étage ont leurs canaux d'aspiration répartis uniformément sur tout le pourtour de la paroi extérieure desdites galeries: ils descendent verticalement, puis, sous terre, se réunissent successivement pour ne former jusqu'au pied de la cheminée de ventilation que deux canaux collecteurs, l'un pour la partie à droite, et l'autre pour la partie à gauche des tribunes.

Tous les canaux conducteurs de l'air sont construits avec double paroi en briques; leurs surfaces sont parfaitement lisses, et les angles bien raccordés; ils sont munis de registres en fer pour ceux de l'air chaud, en bois doublé de tôle mince galvanisée pour l'air froid et de ventilation. Pendant l'hiver, l'appel dans la grande cheminée est produit par la fumée de deux calorifères voisins, avec le secours de deux grands foyers en fonte, et la fumée des uns et des autres est conduite verticalement au-dessus de la cheminée dans quatre tuyaux, dont la partie inférieure est en fonte, et le reste en tôle; l'appel pendant l'été est produit par les deux foyers seuls, et en cas de nécessité on allume du combustible sur deux grandes grilles supplémentaires.

Énumérons maintenant les autres renseignements pratiques que M. Reymond a bien voulu me communiquer.

Le nombre des députés nommés est de 510, mais jamais le nombre présent aux séances n'a atteint 400; les tribunes pouvant contenir 1,040 personnes, la salle en contient donc au maximum 1,440, pour chacune desquelles l'ingénieur a donné 50 m^3 d'air à l'heure, soit en total $72,000\text{ m}^3$, chiffre plus que suffisant pour une bonne ventilation.

La section des bouches d'introduction de l'air nouveau, est calculée sur une vitesse de $0\text{ m},40$ par $1''$ et celle des orifices d'aspiration sur $0\text{ m},25$.

La section totale des canaux d'introduction de l'air est pour l'hiver de $24\text{ m}^2,48$ et le double pour l'été, par l'adjonction de canaux supplémentaires.

La section totale des premiers canaux d'aspiration est, pour l'été comme pour l'hiver, de $28\text{ m}^2,57$. La vitesse de l'air est de $0\text{ m},70$ par $1''$, elle augmente graduellement dans les collecteurs, où elle atteint $1\text{ m},40$ à l'entrée de la grande cheminée qui a $48\text{ m},53$ de hauteur sans la tête, une section à la base de $12\text{ m}^2,54$, au sommet $9\text{ m}^2,50$; il y a dans l'intérieur, ainsi qu'il a été dit, quatre tuyaux pour la fumée, de $0\text{ m},40$ de diamètre extérieur.

La température de la salle est réglée, en hiver, à 20° centigrades, et celle des locaux en communication à 22° ; avant les séances, la salle est chauffée directement, par en bas, au moyen de deux grandes bouches, K_1 et K_2 ayant chacune une section libre de $1\text{ m}^2,25$, que l'on ferme aussitôt que l'on veut faire agir la ventilation.

Un grand anémomètre, placé dans la cheminée de ventilation B_1 et communiquant avec un compteur électrique qui se trouve dans le bureau de M. Arnaud, l'architecte de la Chambre, permet de contrôler la ventilation. (Ces appareils ont été construits par M. Hardy, à Paris.)

L'état hygrométrique de l'air est entretenu au moyen de nappes d'eau que lèche l'air, et dont les surfaces peuvent varier de grandeur suivant les besoins.

L'été, on rafraîchit la salle en faisant couler, sur toutes les surfaces de la toiture, de l'eau Marcia, qui est à 10° centigrades; quant à l'air de ventilation, on a recours dans les grandes chaleurs à l'emploi de la glace, que l'on place aux bouches d'introduction de l'air; aussi par ces moyens a-t-on pu maintenir dans la salle 26° centigrades, quand la température extérieure était à 36° .

En plus de la salle et par des appareils tout à fait séparés, l'ingénieur Reymond a aussi chauffé et ventilé les innombrables locaux de tout le palais de Monte Citorio. La ventilation y est produite par les cheminées B_2 à B_3 qui, en hiver, sont chauffées par les tuyaux des calorifères voisins et en été par des foyers spéciaux.

Pour rendre irréprochable le fonctionnement de ce service de chauffage, de rafraîchissement et de ventilation, il faudrait absolument et comme partout y attacher un homme spécial, intelligent et dévoué; car il est extrêmement délicat à bien remplir, puisqu'il faut tenter de contenter tout le monde, ou du moins donner le plus possible satisfaction aux tempéraments les plus différents.

Éclairage au gaz riche de la salle des Députés, à Rome

La commission chargée de pourvoir au transport de la capitale à Rome, d'accord avec le directeur des travaux, prièrent l'ingénieur Reymond de rechercher les moyens d'éclairer par en haut la salle des séances, en ne se servant que des intervalles libres entre les modillons de la corniche qui couronne la salle, c'est-à-dire par 136 rectangles de $0\text{ m},36$ de longueur sur $0\text{ m},54$ de profondeur, et 12 parties angulaires.

D'après les calculs de cet ingénieur, en tenant compte de toutes les circonstances, il fallait, par pénétration, un pouvoir lumineux représenté par 341 bougies types ou 48,7 lampes carcel; or, à cette époque (1871), on ne connaissait pas ces puissants becs phares, et, comme il n'était pas possible de placer dans $0\text{ m}^2,19$ de surface, $0,36 \times 0,54$, un nombre suffisant de becs à gaz ordinaire, M. Reymond eut recours au gaz riche, qu'il a obtenu en carburant, avec de la benzine, le gaz courant de la Ville.

Ceci établi, je vais donner la description des divers appareils de cet éclairage, en faisant remarquer que tous les produits de la combustion du gaz se dégagent au dehors des locaux, tout en contribuant à leur ventilation. Cette disposition très importante devra à l'avenir être prise dans toutes les salles de réunions, grandes et petites.

Chaque pénétration entre deux modillons est doublée d'une caisse en fer-blanc sans fond, portant à sa partie inférieure une grille à larges mailles, sur laquelle repose une glace dépolie, destinée à tamiser la lumière. Les parois de la caisse sont percées au niveau de la face supérieure de la glace, de petits trous qui permettent l'introduction de l'air nécessaire à la combustion du gaz.

Au-dessus de la caisse, et dans le sens de la longueur, sont placés parallèlement deux centres lumineux auxquels le gaz arrive par un seul tube en T. Chaque centre lumineux se compose d'une couronne en cuivre portant quatre becs papillons de 120 litres, et au centre, mais un peu plus bas, un bec manchester de même calibre, qui a devant lui une petite veilleuse pour l'allumage instantané des 5 becs; le tube de la veilleuse et celui de chaque centre sont munis de robinets.

Chaque pénétration est recouverte complètement par un grand réflecteur en plaqué d'argent, formant, lui aussi, une caisse dont les parois sont à surfaces paraboliques; la partie supérieure est percée de deux ouvertures circulaires de $0\text{ m},12$ de diamètre correspondantes aux centres lumineux, et sur chacune desquelles on place à la main un tuyau en tôle de $0\text{ m},30$ de longueur qui forme cheminée, débouchant sous une petite hotte suspendue par un tuyau de même métal qui s'incline pour communiquer sous le toit des galeries, par groupe de cinq, à un des tuyaux verticaux venant des appareils d'éclairage des tribunes.

Pour masquer la partie des appareils qui se trouve directement au-dessus de la corniche et qui par conséquent serait vue, il règne sur son bord extérieur une rampe décorative ajourée, haute de $0\text{ m},75$.

L'illumination des tribunes se fait par le plancher de la 4^e galerie au moyen d'une ouverture circulaire de $0\text{ m},42$ de diamètre pratiquée au centre de chacune des 30 voûtes qui recouvrent les tribunes; la disposition de l'appareil est identique à celle de la corniche, sauf que la caisse de fer-blanc est un cylindre avec un seul centre lumineux et que le réflecteur parabolique forme une calotte percée en haut, d'un trou de $0\text{ m},12$ de diamètre pour le dégagement de l'air brûlé; au-dessus de ce trou, un tuyau, dont la partie inférieure est mobile pour permettre le nettoyage du réflecteur, s'élève verticalement pour s'unir au collecteur des 5 réflecteurs correspondants des appareils de la corniche qui s'élève au-dessus du toit; il y a donc pour toute la salle et les tribunes 30 tuyaux collecteurs, dans chacun des-

quels on produit l'appel au moyen d'un bec de gaz spécial que l'on allume au moment de l'éclairage.

Comme il importait ici d'abaisser le plus qu'il était possible la température des produits de la combustion du gaz, tous les diamètres des tuyaux d'évacuation sont calculés pour 150^{m3} d'air par mètre cube de gaz brûlé à l'heure; en outre tous les tuyaux de tôle sont recouverts d'un enduit composé de plâtre, argile et bourre et à leur traversée dans les charpentes ils sont entourés d'un manchon laissant un espace libre autour, afin d'éviter tout danger d'incendie.

Les galeries du rez-de-chaussée et de l'entresol sont éclairées par 60 jolies lanternes cylindriques en bronze, à verre dépoli; dans l'intérieur, il y a un bec à 40 jets, avec veilleuse, surmonté d'une cheminée en cristal; ces lanternes sont fixées aux murs par deux bras horizontaux dont l'inférieur masque le tuyau d'arrivée du gaz, et le supérieur celui de dégagement à l'air extérieur des produits de la combustion.

Dans le principe, les centres lumineux étaient composés d'une couronne en cuivre percée de 150 trous, mais on a dû y renoncer à cause de la difficulté de l'épinglage; ils ont été très bien construits, ainsi que les réflecteurs et les lanternes, par la maison Chabrie et Jean, de Paris.

Je passe à la distribution du gaz.

Dans les caves du palais, situées du côté de la place Montecitorio, se trouve en premier lieu une chambre dite de *constatation* qui contient un grand compteur à gaz avec ses valves d'entrée et de sortie, la table des manomètres et un régulateur de pression; à côté, il y a un autre local complètement isolé et parfaitement ventilé par une cheminée spéciale, c'est la *chambre de carburation*, qui contient 4 grands carburateurs siphoniques à mèches de coton de la portée de 500 becs chacun, et qui fonctionnent ensemble.

Le gaz arrive, dans cette chambre, par deux conduites, par un tuyau en fer pour celui destiné aux veilleuses et pour l'autre par un gros tuyau en fonte qui, arrivé au-dessus des carburateurs, forme un U divisé en deux parties égales par une valve; la première partie porte quatre tuyaux en fonte de même diamètre, avec robinets destinés à l'introduction du gaz dans les carburateurs, et la deuxième partie porte aussi quatre tuyaux avec robinets destinés à la sortie du gaz des susdits; veut-on faire fonctionner la carburation, on ouvre les huit robinets dont je viens de parler et l'on ferme la valve; veut-on, au contraire, pour des expériences, par exemple, illuminer avec du gaz ordinaire, on fait la manœuvre inverse.

En sortant de la chambre de carburation, le gaz riche comme le gaz ordinaire est partagé entre deux conduites, l'une pour les appareils de la corniche et des tribunes, l'autre pour les lanternes.

Pour opérer l'allumage instantané des appareils destinés à l'éclairage de la salle et des tribunes, voici comment on opère: avant les séances on allume toutes les veilleuses, et lorsque le président donne télégraphiquement l'ordre d'éclairer, on ouvre en même temps les deux valves placées à cet effet à l'extrémité supérieure des deux colonnes verticales du gaz riche; pour l'extinction on referme ces valves.

Voici quelques renseignements pratiques:

Sur la corniche, il y a 136 pénétrations à 10 becs, plus 12 d'angles à 5 becs; sur les voûtes des tribunes il y a 30 pénétrations à 5 becs, ce qui fait en total 1,570 becs pour lesquels la dépense théorique en gaz ordinaire est de 188,400 litres à l'heure; en pratique avec le gaz carburé, on ne brûle que 178,523 litres à l'heure.

Le carbure employé est de la benzine marquant 0,74 à l'aréomètre; un litre suffit pour enrichir 12^{m3} de gaz ordinaire de Rome.

La légende suivante permettra de suivre le détail de cette organisation.

Légende. — Les dispositions sont symétriques.

- a — Grand compteur de 1,000 becs, placé dans la cave.
- b — Arrivée du gaz ordinaire au compteur.
- c — Sortie du gaz. En cas de réparation au compteur, le gaz passe de b en c.
- d₁ à d₆ — Trois carburateurs servant au gaz des Pas-Perdus et des galeries e₁ et e₂.
- d — Prise du gaz pour lesdites ci-dessus.

d₂ à d₆ — Tuyau du gaz riche pour les susdits locaux. Il est placé dans les collecteurs d'aspiration.

e — Prise du gaz pour la salle et les tribunes.

e₁ à e₂ — Quatre grands carburateurs pour la salle et les tribunes.

e₁ à e₆ — Tuyau du gaz riche pour la salle et les tribunes placé parallèlement à d.

e₆ — Colonnes montantes placées dans les canaux d'aspiration e₁ à e₅.

e₆ à e₃ — Tuyau du gaz riche placé dans le canal e₄ et formant ceinture autour de la salle.

h₁ — Régulateur de pression pour la conduite e placée après le compteur.

h₂ — Régulateur pour la conduite d.

f — Tuyau en fer conduisant le gaz ordinaire aux veilleuses des appareils des Pas-Perdus et des galeries.

g — Tuyau des veilleuses des centres lumineux de la corniche et des tribunes.

i₁ i₂ — Collecteur des produits provenant des appareils de la corniche et des tribunes.

En terminant, je suis heureux de remercier bien respectueusement la présidence de la Chambre des députés, car, à la demande de MM. les architectes et de l'ingénieur Reymond, elle a bien voulu faire fonctionner, exprès pour moi, cet éclairage très remarquable, très réussi, unique à ce jour, je le crois, et qui, j'en suis certain, sera souvent imité, même dans des salons. La lumière est superbe par son éclat et sa tranquillité, l'effet général est d'autant plus grandiose que la voûte de la salle n'étant pas éclairée, son élévation paraît considérable.

ÉMILE MULLER.

HYGIÈNE PUBLIQUE

LES ODEURS DE PARIS

(Suite 1.)

En terminant l'article que nous avons publié sur ce sujet dans le deuxième numéro du *Génie Civil*, nous annonçons que nous ferions connaître à nos lecteurs le résultat de l'enquête confiée le 28 septembre 1880, par M. le Ministre du Commerce, à une Commission spéciale d'hygiène. Cette Commission était chargée de rechercher les causes de l'infection dont Paris avait souffert l'été dernier, et de proposer les moyens d'y porter remède d'une manière efficace sans avoir à tenir ceux-ci dans les limites de la législation existante.

Tous les travaux de cette Commission n'ont pas encore été divulgués. Le *Journal officiel* du 23 décembre 1880 contient seulement le Rapport de la Sous-Commission à laquelle avait été attribuée l'étude des faits relatifs aux dépotoirs et aux usines qui traitent les vidanges.

Les Membres de la Commission spéciale sont: MM. Girerd, sous-secrétaire d'État au Ministère du Commerce, Président, Pasteur, Sainte-Claire Deville, Aimé Girard, Wurtz, Gavarret, Brouardel, Dubrisay, Fauvel, Schloesing et Paul Girard, directeur du commerce intérieur; M. Bérard, secrétaire du Comité consultatif des Arts et Manufactures, était attaché à la Commission en qualité de Secrétaire général.

Dès que la Commission se mit à l'œuvre, elle reconnut la nécessité de diviser son travail et elle nomma deux Sous-Commissions.

La première, qui devait procéder à l'examen des faits concernant les égouts, les fosses fixes et les fosses mobiles, était composée de MM. Wurtz, Dubrisay, et Brouardel, Rapporteur. De nombreuses visites dans les égouts ont été effectuées par cette Sous-Commission, de concert avec l'Autorité municipale. Son Rapport sur ce sujet si important n'a pas encore été publié.

La seconde Sous-Commission comprenait MM. Schloesing, Bérard et Aimé Girard, Rapporteur. Il lui était dévolu d'étudier tout ce qui concernait les dépotoirs, le travail et la tenue des usines.

C'est le Rapport de cette dernière Sous-Commission qui a paru *in extenso*, dans le *Journal officiel* du 23 décembre. Ce travail substantiel doit être consulté et par les administrations municipales et par les industriels qui se livrent au traitement des vidanges. L'étendue de ce Rapport, dressé par M. Aimé Girard, nous

¹ Voir le n° 2 du *Génie Civil*.

permettra seulement d'en signaler les points principaux dans l'analyse que nous allons en donner. Nous devons, cependant, citer textuellement son exorde.

« Les matières rebutantes qui forment le résidu excrémentiel de l'alimentation humaine, et dont l'économie rurale exige la restitution au sol, ont été jusqu'ici, pour leur transformation industrielle, l'objet de traitements grossiers et barbares. Jusqu'ici, en effet, les grandes villes et particulièrement la ville de Paris, se plaçant à un point de vue absolument faux, ont voulu chercher dans ces matières une source de revenu municipal, alors qu'elles n'y devaient voir qu'une occasion de dépense.

« Et de cette fausse situation il est résulté qu'au lieu de demander à la science et à la technologie des procédés qui fissent disparaître tous les inconvénients que le traitement de ces matières entraîne, les Municipalités, préoccupées surtout des redvances, quelquefois exagérées, qu'on leur promettait, mais qu'on ne leur payait pas toujours, laissaient se perpétuer un état de choses en vérité déplorable. »

On se rappelle que la Compagnie Richer, fermière de l'établissement de Bondy moyennant une redevance de 80 cent. par mètre cube, ne voulant pas renouveler son bail qui prenait fin en janvier 1870, à des conditions plus onéreuses, les matières furent envoyées, en nature, du dépotoir municipal de La Villette, à la Seine pendant plus de deux années. Le Conseil municipal, ému de ce triste état de choses, fit mettre en adjudication, en juin 1872, le bail de Bondy. C'est alors que fut donné à une compagnie anglaise le fermage de cet établissement au prix impossible de 6^{fr}.07 le mètre cube. La Compagnie fut dans l'impuissance de remplir ses engagements et elle perdit le cautionnement considérable qu'elle avait dû verser.

Aucune entreprise assez grandement organisée n'est venue prendre en totalité l'exploitation de la voirie de Bondy, depuis ce moment jusqu'à ce jour.

Pendant huit années la plus grande partie des matières ont été envoyées du dépotoir de la Villette à Bondy pour s'y décanter. Les eaux-vannes ont été, en majeure partie, évacuées à la Seine. Les matières solides, que contenaient les 4 millions de mètres cubes de vidange, qui ont suivi ce chemin pendant tout ce laps de temps, forment dans les bassins de Bondy un dépôt pâteux, dont le volume dépassait déjà 100,000^{m³} à la fin de 1877; il s'est accru depuis.

Mais les quantités précitées de matières ne formaient pas tout le produit de la ville durant cette période. Car il s'était créé des dépotoirs particuliers, avec ou sans usines pour la fabrication du sulfate d'ammoniaque et de la poudrette.

En laissant de côté l'établissement de Bondy, il existe, maintenant, répartis dans la banlieue et fort irrégulièrement autour de Paris, 14 dépotoirs à l'air libre, 8 avec usines annexées et 2 usines sans dépotoirs.

Il se trouve de ces établissements principalement à Bobigny, Drancy, Aubervilliers, Saint-Denis, Courbevoie, Nanterre, Arcueil, Gentilly, Thiais et Maisons-Alfort.

On voit, d'après le résumé qui précède, que le rapport contient la statistique complète relative au sujet : elle est d'autant plus intéressante qu'elle prend son point de départ à l'établissement de l'ancienne voirie de Montfaucon et qu'elle est accompagnée de l'exposé des moyens employés aux époques diverses pour utiliser les matières en question.

Ce document officiel constate les défauts de l'installation dans la plupart des établissements existants et les négligences reprochables à leur service journalier.

Nous signalerons l'insuffisance des prescriptions administratives, édictées sur l'avis du Conseil d'hygiène, pour obvier à l'insalubrité soit des dépotoirs et des manutentions qui s'y rattachent, soit du traitement chimique des eaux-vannes dans les usines. Ces prescriptions elles-mêmes ne sont pas toujours rigoureusement observées : car les moyens d'inspection et de surveillance dont l'administration dispose sont, de leur côté, insuffisants. Parfois aussi il est fort difficile d'obtenir le résultat voulu, tout en se conformant aux règlements de l'autorité.

Pour les dépotoirs à l'air libre, l'administration exige qu'ils aient des parois solides et imperméables, de plus que les matières y soient désinfectées et maintenues constamment en état de désinfection. M. le rapporteur objecte que « cette dernière condition aurait une efficacité sérieuse si la science connaissait, pour

« les matières excrémentielles, un désinfectant certain; mais jusqu'ici il n'en est rien. A la vérité nous savons qu'en additionnant ces matières de sels métalliques on parvient à fixer l'hydrogène sulfuré et les sels ammoniacaux odorants. Mais il ne faut pas s'y tromper; parmi les produits infects, que contiennent ces matières, ceux que je viens de citer sont en réalité les moins redoutables : les premiers, parce qu'au contact de l'air ils s'oxydent rapidement, et les autres parce que leur odeur est généralement faible. Ceux qu'il faut redouter, ce sont ces produits dans lesquels des recherches récentes ont fait reconnaître quelques espèces chimiques définies, mais qui mal, connues encore, déterminent par leur association l'odeur caractéristique des vidanges, odeur que votre Rapporteur, pour en faire connaître la nature, s'est vu obligé une fois déjà, et se voit encore obligé, de considérer en associant deux expressions incompatibles, « comme un parfum repoussant mais comme un parfum spécial à ces matières. »

En l'absence de réactif certain, que l'on puisse mélanger utilement à la masse pâteuse des dépôts, la désinfection des matières mises en bassins ne saurait être complète.

Les conditions imposées aux usines de dénaturation des vidanges ne sont pas constamment observées avec tout le soin nécessaire, comme le montre le rapport qui les énumère. Quelques-unes même ne sauraient atteindre le résultat demandé.

Des bacs de saturation des produits ammoniacaux par l'acide sulfurique se dégagent en abondance des produits volatils infects, de l'acide sulfhydrique, certains acides organiques et ces composés mal définis qui donnent aux matières de vidange, surtout quand elles sont chauffées, l'odeur répugnante qui les caractérise. Pour détruire ces produits volatils les prescriptions administratives obligent l'usiner à les amener par des canaux fermés sous les foyers des chaudières à vapeur de la fabrique, afin de les y brûler. Elles l'obligent aussi à y conduire les buées qui se forment dans les bassins de dépôt. L'addition dans le foyer de ce volume variable de gaz dilués dans de la vapeur aqueuse n'est point favorable au fonctionnement régulier et économique d'une chaudière à vapeur. On lie ainsi deux opérations incompatibles. Ces produits volatils, soumis trop peu de temps à la température du foyer, où ils gênent d'ailleurs la combustion du charbon, ne font que traverser les carneaux de la chaudière et débouchent au sommet de la cheminée, à peu près intacts, comme le prouve l'infection qu'ils répandent dans l'atmosphère ambiante et qu'ils portent même fort au loin.

Aussi les conclusions du Rapport contiennent-elles des dispositions différentes pour détruire ces produits; elles prescrivent dans ce but notamment l'usage de foyers spéciaux et indépendants de tout autre service.

Les conclusions du Rapport de M. Aimé Girard, qui font prévoir le futur régime auquel seront soumis les établissements précités, doivent être reproduites intégralement.

« Dans ces conditions, je me bornerai, en terminant ce Rapport, à proposer comme base à vos délibérations le projet de résolution ci-dessous :

« 1^o Les dépotoirs à l'air libre, y compris le dépotoir municipal de Bondy, doivent être absolument supprimés et le stock de matières amoncelées dans ce dernier établissement transformé en engrais sec à bref délai;

« 2^o Tout dépôt et toute manipulation en plein air des matières de vidange, soit solides, soit liquides, doit être rigoureusement interdit;

« 3^o Le dépôt et le traitement des matières de vidange ne devront dorénavant avoir lieu que dans des usines soumises aux conditions ci-après indiquées;

« 4^o Toutes les capacités (ateliers ou bassins) dans lesquelles les matières de vidanges ou leurs dérivés odorants sont exposés au contact de l'air, tous les appareils dans lesquels ces matières sont traitées doivent être couverts et clos au moyen de parois étanches. Chacune de ces capacités ci-dessus désignées ne doit porter que deux ouvertures permanentes, l'une pour l'entrée de l'air extérieur, l'autre pour la sortie de l'air contaminé;

« 5^o Chacune de ces capacités, comme aussi tous les appareils dans lesquels les matières sont traitées, doivent être, au moyen de conduites étanches, mis en communication avec des appareils d'appel, mécaniques ou autres, dont la marche est calculée de telle façon qu'en aucune circonstance les gaz ou

buées dégagés dans la capacité, ou dans l'appareil, ne puissent se répandre dans l'atmosphère ;

« 6° Le traitement des matières de vidange doit comprendre ou bien la dessiccation rapide de toutes les matières d'arrivage au moyen de la chaleur artificielle, ou bien la dessiccation dans les mêmes conditions des matières solides seulement, et la transformation des matières liquides en sels ammoniacaux ;

« 7° Les matières portées à la dessiccation doivent, avant de subir cette opération, être additionnées d'une grande quantité d'agents désinfectants suffisants pour fixer à la fois l'hydrogène sulfuré et les sels ammoniacaux volatils à 100 degrés ;

« 8° Toute circulation d'une capacité à l'autre doit avoir lieu à l'aide de pompes et par conduites fermées ;

« 9° Les gaz et les buées, soit directement soit après avoir été soumis à tel procédé de désinfection et de condensation que les manufacturiers jugeront à propos d'employer, doivent être définitivement amenés par propulsion dans un appareil de combustion spécial, indépendant des foyers des générateurs et de la cheminée de l'usine. Les gaz ou buées doivent s'échapper de cet appareil de combustion par un carneau dont le débouché soit facile à atteindre ; les gaz ou buées ne doivent, après avoir traversé l'appareil de combustion, posséder aucune odeur ;

« 10° Les eaux de condensation des buées, les eaux résiduelles des colonnes de distillation et les liquides analogues ne doivent être émis hors de l'usine qu'après avoir été désinfectés et refroidis à 30 degrés centigrades ;

« 11° Des appareils enregistreurs indiqueront automatiquement la marche des appareils d'appel et les températures des gaz à la sortie de l'appareil de combustion ; des regards seront disposés sur toutes les conduites et capacités de l'usine. »

Si, dans les discussions qu'a provoquées l'infection de Paris l'été dernier, on n'a pu fixer la part contributive des établissements, objet du présent rapport, il n'est nullement difficile de le faire quant à ce qui concerne les localités de la banlieue, sièges de ces établissements.

Il nous reste encore à connaître le résultat de l'enquête sur les égouts de la Ville et sur le service des fosses fixes ou mobiles, qui a été confiée à la première Sous-Commission et, en dernier lieu, le régime que la Commission plénière proposera à l'administration pour faire disparaître les inconvénients inhérents à l'état actuel des choses.

Un nouvel élément aura, sans doute, à prendre place dans la solution qui se prépare. Nous voulons parler du procédé de désinfection au moyen de l'action de l'acide sulfurique nitreux sur les gaz délétères ; découverte récente que M. Dehérain a exposée dans un numéro précédent du *Génie civil*. Ce procédé, dû aux recherches de MM. Bapst et Ch. Girard, est appliqué avec succès à Paris aux latrines de l'hôpital de la Pitié.

Nous rappellerons qu'il y a une quinzaine d'années l'Administration de l'assistance publique de Paris fit appliquer à la désinfection des salles d'hôpitaux le procédé suivant, proposé par M. Regnault, directeur de la pharmacie centrale et professeur à la Faculté. Dans la salle close et inhabitée on plaçait des vases contenant de la tournure de cuivre sur laquelle on versait de l'acide azotique étendu. Il se forme alors du deutroxyde d'azote, qui se convertit immédiatement au contact de l'air en acide hypoazotique, oxydant énergique. Les vapeurs rutilantes qui se dégagent, attaquent les germes et les matières délétères. L'emploi de ce procédé exige quelques précautions, car ces vapeurs nitreuses sont impropres à la respiration, et les parties métalliques exposées à leur contact ne pouvant rester à nu, doivent être protégées contre l'oxydation par un enduit.

LA CRÉMATION⁽¹⁾

(Suite 2.)

Expériences et appareils français.

Les expériences faites en France, et les appareils proposés sont encore peu nombreux bien que, nous l'avons dit plus haut, l'initiative française se soit nettement manifestée dès le

commencement de ce siècle. Il en résulte que, même en France, les tentatives italiennes et allemandes sont plus connues que celles des citoyens français. Ajoutons, toutefois, que nulle expérience démonstrative sur le cadavre humain n'a encore été tentée dans notre pays : de là, la place purement théorique et scientifique, quant à présent, pratique demain peut-être, que nous occupons dans ce grand mouvement.

M. Cadet, conseiller municipal de la Ville de Paris, dont les efforts louables et l'obstination savante ont fait faire, nous nous plaisons à le reconnaître, un grand pas à la question, donne dans son petit traité « de la Crémation » la description de son four d'expérience. Nous reproduisons, ci-dessous, cet appareil extrait

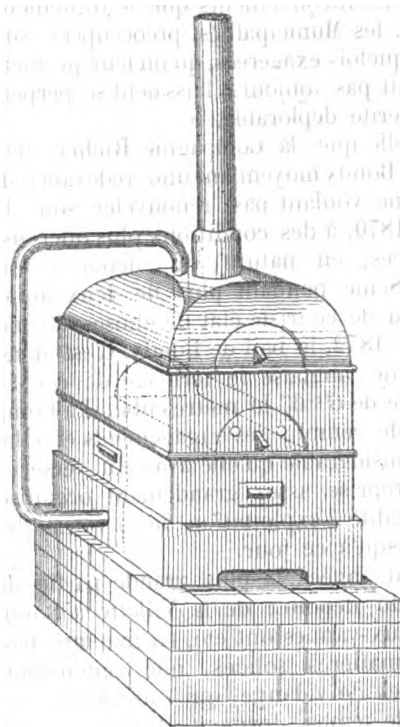


FIG. 1.

du livre même de M. Cadet. C'est un *fourneau à moufle*, analogue aux fourneaux de laboratoire, et, composé de 4 parties ; le cendrier, le foyer, le dôme ou réverbère et la cheminée. Deux ouvertures pratiquées dans la porte de la cornue, permettent l'accès de l'air et l'oxydation continue des corps placés à l'intérieur. Contrairement donc aux appareils ordinaires de cette espèce qui sont, en général, des *appareils de réduction*, l'appareil de M. Cadet, et, c'est là son très grand mérite, est principalement un appareil d'*oxydation*. Un tube latéral ramène sous la grille les gaz et les produits secondaires résultant de la distillation.

M. Cadet cite quatre expériences exécutées à l'aide de cet appareil et que nous résumons brièvement : 1° un lapin du poids de 2^{kil}·250, est incinéré en 35 minutes, et donne 70 grammes de cendres ; 2° un lapin du poids de 2 kil. est incinéré en 30 minutes, résidu 70 grammes ; 3° un chien de 1^{kil}·900 est incinéré en 35 minutes, résidu 75 grammes ; 4° un chien de 2^{kil}·140 est incinéré en 40 minutes, résidu 90 grammes. Ces diverses opérations ont été effectuées sans odeur ni fumée. Le four de M. Cadet, combiné suivant des données rationnelles, conduit donc à des résultats satisfaisants.

Four Muller et Fichet. — MM. Muller et Fichet ont présenté à l'Exposition universelle de 1878 un four de crémation très intéressant, jugé digne de la seule médaille d'argent décernée dans le groupe par le jury des récompenses. Ces savants ingénieurs, dont l'expérience en matière de chauffage industriel est incontestable et incontestée, nous paraissent dans les dispositions adoptées pour leur appareil, avoir, en quelque sorte, condensé en un seul corps les principes qui doivent servir de base à l'établissement des fours de crémation. Ils emmagasinent, avant l'opération, dans une masse de matériaux d'un poids suffisant, toute la quantité de chaleur nécessaire à l'évaporation de l'eau que renferme un cadavre. D'après les renseignements recueillis,

⁽¹⁾ Droits de reproduction et de traduction réservés.

Voir le n° 8.

on peut admettre, en effet, que le corps humain présente, en moyenne, la composition suivante :

Moyenne	Eau.....	79 0/0
	Matières susceptibles d'être transformées par la combustion en produits gazeux.....	18,3 »
	Matières minérales formant les cendres.....	2,7 »
		100,0

Pour qu'une crémation soit opérée dans de bonnes conditions de salubrité, il faut que toutes les matières organiques soient résolues en leurs substances élémentaires, ce qui revient à dire

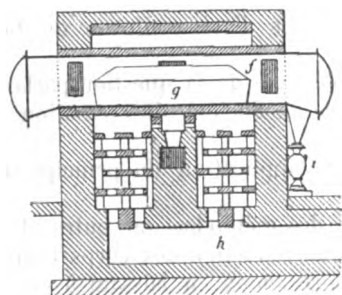


FIG. 2.

que la combustion des produits gazeux doit être complète. Cette condition sera remplie si les produits gazeux sont tenus à une température élevée, et pendant un temps

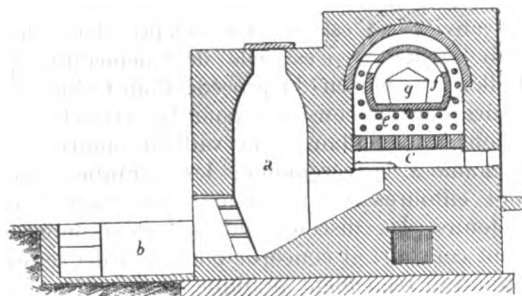


FIG. 3.

suffisamment long, en présence de l'oxygène en excès. Voici comment MM. Muller et Fichet ont résolu le problème : leur appareil se compose d'une cornue réfractaire, en forme de $\cap$, dans laquelle on place le corps à incinérer ; ce corps peut, sans inconvénient, être renfermé dans une bière non métallique, car, les 2 0/0 environ de matière minérale fixe que renferme le bois, n'ajoutent aux cendres du corps qu'un poids insignifiant et négligeable. Toute la partie inférieure du four est formée d'un empilage de briques réfractaires qui constituent un récupérateur de chaleur. Ce récupérateur, chauffé à blanc par les produits de la combustion du foyer qui se rendent à la cheminée, sert, en même temps, à porter à une très haute température, de l'air, qui, poussé dans l'atmosphère, va traverser la cornue et effectuer la crémation du corps.

Dans les premiers instants, il n'y a qu'une évaporation rapide de l'eau, mais cette évaporation opérée par un courant d'oxygène chaud, garantit la combustion parfaite des produits organiques volatils que la vapeur d'eau peut entraîner.

Le courant d'air incandescent pénètre dans la cornue par ses deux extrémités, et s'échappe par des orifices percés dans sa partie supérieure et vers le milieu de sa longueur. Le fond de la cornue forme une table continue, au travers de laquelle rien ne peut passer.

Le mélange d'oxygène et de vapeur d'eau sortant de la cornue, à l'état divisé, par les orifices de sa partie médiane, rencontre à sa sortie des lames d'oxyde de carbone venant du foyer disposé spécialement pour la marche au gazogène. Une combustion active d'oxyde de carbone chaud avec de l'oxygène chaud, se produit donc autour de la cornue qui se trouve dans un milieu à très haute température.

Puis les produits de la combustion, après avoir chauffé la cornue, se rendent à la cheminée, circulant au travers des nombreuses chicanes du récupérateur. Celui-ci, en même temps qu'il fournit de la chaleur au courant d'air qui va traverser la cornue, se trouve maintenu par la flamme à haute température pendant tout le temps de l'opération.

Grâce à la chaleur initiale emmagasinée par le récupérateur, l'opération est rapide, bien que, dans les premiers moments, c'est-à-dire pendant la période d'évaporation, la dépense de chaleur soit relativement assez grande. La masse du récupérateur et sa conductibilité doivent donc être calculées avec grand soin pour que la température reste sensiblement uniforme, et qu'en aucun moment la crémation ne soit transformée en une distillation. On est assuré, de la sorte, d'éviter d'une façon absolue tout dégagement de fumée ou d'odeur.

MM. Muller et Fichet, par les conditions mêmes de leur four, conditions absolument rationnelles et scientifiques, ont ouvert aux inventeurs futurs d'appareils de crémation la vraie route à suivre pour arriver à un résultat satisfaisant ; et nous ne croyons pas, en dépit des tentatives faites en France et ailleurs, qu'il soit possible de s'écarter beaucoup des principes énoncés ci-dessus pour atteindre ce but. Ces messieurs se sont refusés à faire breveter leur four, ne voulant introduire aucun élément secondaire dans une question fort humanitaire, à leur sens ; leur seul but a été véritablement de marquer la bonne voie et d'y engager l'esprit public.

Nous donnons ci-dessus un croquis explicatif de cet appareil français d'origine et de combinaison, et nous ne croyons pas aller trop loin en prédisant au four Muller et Fichet, que le public scientifique pourra bientôt juger, un succès analogue, dans notre pays, à celui des fours Siemens dans les contrées voisines.

Four breveté de Lagénardière. — M. de Lagénardière a fait breveter en France un appareil très intéressant, se rapprochant par le principe d'un four italien que nous décrirons plus loin, le four *Terruzzi-Betti*. Sans avoir encore servi à des expériences de crémation, ce four, exécuté par M. Dumoulin, entrepreneur de fumisterie, privilégié du brevet, a déjà donné, dans des expériences métallurgiques, des résultats dignes d'être énumérés et chiffrés. Il se compose d'une cornue en fonte ou en terre réfractaire, longue de 2^m 20, large de 0^m 80, haute de

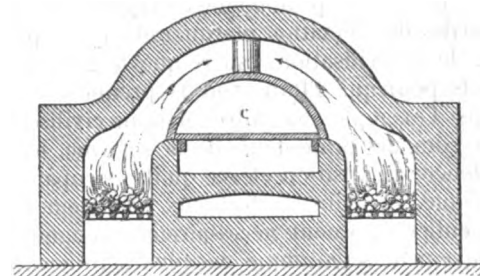


FIG. 4.

0^m 60. Le four est à deux foyers latéraux et à récupération des gaz chauds ; il permet de maintenir la cornue à une température constante de 1200 à 1500° avec une consommation prouvée

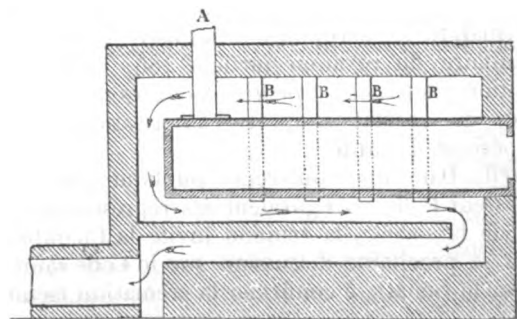


FIG. 5.

par expériences de 16 kilogr. de houille par heure. Le courant de flammes et de gaz en ignition s'exerçait de haut en bas, chauffe

d'abord le dessus de la cornue : puis chicané, par des voûtes en briques transversales, il passe d'un bout à l'autre en échauffant les côtés. Il passe enfin en dessous de l'appareil, et, pénétrant à l'intérieur de la cornue par des orifices ménagés à cet effet, active et termine la carbonisation des corps.

Ce four très simple est certainement un des meilleurs qui aient été proposés pour une bonne utilisation du calorique.

M. de Lagénardière pour prévenir l'objection possible des cendres répandues dans une cornue, et, difficiles parfois à recueillir intégralement, propose de compléter son appareil par l'adjonction d'un cercueil métallique, en tôle, par exemple, facile à nettoyer à chaque opération.

Italie.

Il ne semble pas que les échos des discussions parisiennes au Conseil des Cinq Cents et à l'Académie des sciences sur les sépultures nationales et la crémation se soient répercutés à ce moment (1800), au delà des Alpes. Ce n'est qu'en 1851 et 1857 que le cri d'alarme contre les cimetières est jeté à Turin et à Padoue par deux savants éminents, le professeur Moleschott et le professeur Coletti ⁽¹⁾.

Mais une fois le mouvement donné, il se précipite avec l'enthousiasme que donnent aux médecins italiens les souvenirs d'un passé illustre, et le désir d'arriver les premiers à la solution d'un grand problème d'hygiène publique.

La question de l'incinération des morts posée en 1869 au Congrès médical international de Florence par les professeurs Coletti et Castiglioni au nom de la santé publique et de la civilisation, revient à l'ordre du jour des discussions du Congrès de Rome, en 1871.

A Florence comme à Rome, l'assemblée émet, à une immense majorité, le vœu :

« Que par tous les moyens possibles on tâche d'obtenir légalement, dans l'intérêt des lois de l'hygiène, que l'incinération des cadavres soit substituée au système actuel d'inhumation. »

L'Institut royal des sciences et lettres de Lombardie, n'hésite pas à s'associer à la réforme hygiénique, en affectant l'un de ses prix, celui de la fondation Secco-Comneno, à la méthode de crémation la plus prompte, la plus économique, de nature à respecter et les us et coutumes civils, et les convenances sociales.

Accentuant avec plus d'énergie ses convictions, il adresse aux chambres du royaume la déclaration suivante :

« L'Institut Lombard, profondément convaincu que l'adoption des procédés de crémation marquerait une étape de progrès dans la voie de la civilisation, espère que le gouvernement fera tous ses efforts pour que l'Italie soit la première à l'adopter et à donner ainsi l'exemple aux autres nations civilisées. »

L'éclat du nom des promoteurs de la réforme, leur incontestable compétence, la position élevée qu'ils occupaient, et dans l'estime publique, et dans l'affectueux dévouement du corps médical tout entier, devaient nécessairement engendrer et soutenir un mouvement scientifique des plus significatifs.

Ce mouvement s'effectua, dès le principe, sur la double voie de l'examen théorique (discussions académiques, brochures, conférences), et de l'expérimentation pratique (recherches de Gorini, Polli, Brunetti, Terruzzi-Betti, Clericetti, etc.).

Nous allons signaler par ordre chronologique les étapes successives poursuivies dans la première ; d'amples détails, avec plans et dessins à l'appui, seront réservés à la seconde.

1873. Le Sénat italien, sur la proposition du professeur Maggiorani, et malgré les scrupules du ministre Lanza, insère dans le Code sanitaire du royaume (article 183, chap. I, titre IX) une disposition admettant la faculté, pour les familles, d'adopter les procédés de crémation après l'autorisation préalable du Conseil supérieur de santé.

1874 (avril). Dans une conférence publique présidée à Milan par le professeur Polli, où figuraient des représentants de toutes les classes de la société, la réunion invite la Chambre des députés, dans sa prochaine discussion sur le Code sanitaire (déjà approuvé par le Sénat), à confirmer la crémation facultative des

cadavres, sous la surveillance immédiate des syndics des communes.

1874 (septembre). Modification du règlement pour l'exécution de la loi sur la santé publique, approuvé par décret royal.

Art. 67. Le préfet de la province, le Conseil provincial de santé entendu, pourra autoriser d'autres modes d'inhumation, de conservation ou de destruction des cadavres, y compris la crémation dans des cas et pour des motifs exceptionnels. Cette décision ministérielle établissait déjà un progrès sur la rédaction adoptée par le Sénat à propos de l'intervention du Conseil supérieur de santé de Rome ; mais plus tard, en mars 1877, le baron Nicotera a simplifié la procédure par décret royal portant : « qu'à l'avenir l'autorisation préalable pourra être accordée par le préfet de la province, conformément aux dispositions testamentaires, et sur la demande expresse de la famille, après avoir pris l'avis conforme du Conseil sanitaire provincial. »

Voilà donc le côté légal de la question parfaitement établi.

1875. Création de la Société de crémation de Milan ayant pour but :

1° La diffusion et l'application du principe de l'incinération des morts.

2° La recherche des méthodes, en outre de la combustion, qui puissent opérer la réduction des corps humains dans leurs principes, élémentaires, tout en laissant à ceux qui leur survivent des résidus inertes et d'une conservation facile.

Grâce à l'activité des membres promoteurs, et à leur parfaite entente avec la municipalité de Milan, les diverses questions de détails (prévues ou imprévues) ont toujours été résolues dans le sens le plus pratique et le plus libéral.

Le cimetière monumental de Milan possède à cette heure deux crématoires, et la liste des incinérations effectuées dans son enceinte s'achemine vers le chiffre cent (86).

1876 (22 janvier). C'est une date célèbre dans l'histoire de la crémation en Italie ; c'est celle de l'incinération [du corps d'Albert Keller, au moyen du procédé Polli-Clericetti, dans le temple d'ordre dorique construit, pour la circonstance, d'après les dispositions testamentaires du vaillant apôtre ⁽¹⁾. L'éclat que l'on a donné à la cérémonie, les garanties scientifiques dont se sont entourés les inventeurs pour faire constater les résultats obtenus, les discours qui ont été prononcés à cette occasion, tout concourt et concorde pour regarder cet événement comme la solution réellement pratique du problème à l'étude.

1876 (septembre). Au Congrès de Turin, la question de la crémation a été exposée dans ses moindres détails pratiques, au sein de la section d'hygiène et de médecine publique. Voici les termes de l'ordre du jour, voté à une très grande majorité.

« Le Congrès applaudit aux progrès réalisés pendant ces dernières années dans la voie de la réforme hygiénique et civile de la crémation des morts.

« Il rend un public hommage de gratitude aux professeurs Paolo Gorini, Giovanni Polli, et Celeste Clericetti, qui ont puissamment contribué en Italie à l'application pratique de ce principe ⁽²⁾.

« Il émet le vœu que la législation sanitaire du Royaume admette dans les articles du Code civil l'incinération facultative des cadavres, tout en confiant la surveillance des opérations qu'elle nécessite, aux Conseils de santé de la province et de la commune. »

1877. Nous avons donné plus haut les termes du décret royal du mois de mars, aplanissant tous les obstacles des formalités préliminaires.

1877 (mars). Fonctionnement de l'appareil Terruzzi-Betti.

1877 (septembre). Installation de l'appareil Gorini dans le crématoire de Lodi.

1879 (juin). Après avoir fait subir quelques modifications à son procédé, M. le professeur Gorini installe de nouveaux appareils dans le temple crématoire du cimetière de Milan (monument Keller).

⁽¹⁾ Toutefois, des essais d'incinération avaient été faits à Milan sur des chiens par MM. Polli et Terruzzi.

De véritables crémations avaient été opérées à Padoue en 1869 et 1870 par le procédé Brunetti.

⁽²⁾ Tout en rendant hommage à l'ingéniosité de ces divers appareils, M. de Pietra Santa n'a pas hésité à déclarer que le procédé par chauffage régénérateur (Siemens de Dresde), méritait d'être placé en première ligne.

⁽¹⁾ « Aucun de nos devanciers du siècle passé, écrit le professeur Pallasciano de Naples, ne se dissimula que les méthodes les plus hygiéniques de sépulture sont l'embaumement et la crémation ; mais ils acceptèrent l'inhumation en dehors des villes, comme un système qui susciterait moins d'oppositions, et choquerait moins de préventions. »

1879 (juin). Premières incinérations obtenues par le système Poma-Venini qui fonctionne actuellement à Milan à côté du premier.

1879. L'Institut royal de la Lombardie ⁽¹⁾ décerne le prix Secco-Comneno au four crématoire de Siemens de Dresde, qui permet d'atteindre la température la plus élevée, et cela le plus promptement possible, dans un espace relativement restreint, tout en reconnaissant que l'appareil Gorini présente de bonnes conditions de simplicité, d'économie de construction, et de facilité de réparation.

1880. Incinération du corps du professeur Polli, par l'appareil Gorini. A ce savant chimiste revient sans contredit la plus large part dans la réalisation des idées crémationnistes.

Les municipalités de Rome, d'Udine, de Padoue, de Crémone et de Varèse, se préparent à activer le fonctionnement régulier de l'incinération avec le concours des sociétés locales.

1880 (septembre). A l'occasion du troisième congrès international d'hygiène de Turin, un grand nombre de membres se sont transportés à Milan, pour assister à deux incinérations faites simultanément par les appareils Gorini et Poma-Venini.

Après l'opération, les promoteurs de la cérémonie ont largement fait ressortir le mérite de leur initiative et de leur intervention; et sans se rappeler qu'au congrès de Dresde, une commission internationale avait été désignée pour diriger dans toute l'Europe la propagande crémationniste, ils ont provoqué la nomination d'une nouvelle commission, de leur choix, à l'effet de porter la question devant le prochain congrès d'hygiène de Genève en 1882.

En terminant cette partie du chapitre relatif à l'Italie, nous transcrivons avec plaisir ces paroles éloquentes du docteur Pietro Ellero d'Udine.

« Nous avons pleine confiance dans des sentiments de conviction énergique, seuls aptes à persuader aux Italiens qu'il serait indigne de redouter les flammes qui ont enveloppé jadis les dépouilles mortelles de leurs héros. »

Description des appareils.

Les premiers essais de crémation faits en Italie, sont fondés sur la combustion des corps au moyen du gaz d'éclairage. Ils sont dus au professeur Giovanni Polli. Nous donnerons une idée du système employé, par le croquis ci-dessous : c'est une sorte de récipient A, cylindrique, au fond duquel vient reposer le corps à incinérer. Un bec de gaz B, que nous ne pouvons mieux comparer qu'au bec Bunsen des laboratoires dans lequel un mélange d'air et de gaz d'éclairage permet d'obtenir des températures très élevées, pénètre en dessous de la cornue A', enterrée réfractaire. La température du rouge blanc permet d'obtenir l'incinération complète du corps placé dans la cornue. Cet appareil est resté à l'état purement expérimental.

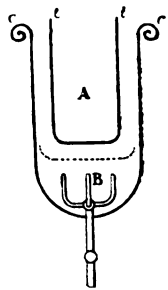


FIG. 6.

Appareils Gorini. — Le professeur Gorini, de Lodi, auteur des « *I Vulcani sperimentali* », a fait des expériences décisives dont nous donnons ici la description.

Sa première méthode se borne à des expériences de laboratoire du genre de celles du professeur Giovanni Polli; elle mérite néanmoins d'être citée à cause de son originalité, et, surtout de sa priorité relative. Il faisait liquéfier dans son laboratoire, à une température très élevée, une sorte de lave placée dans deux creusets en argile. Le fourneau de liquéfaction était en briques réfractaires, posées à sec. Le liquide ayant atteint le degré d'ébullition nécessaire pour la désagrégation des tissus, même les plus résistants, une portion de cadavre humain était plongée dans le creuset.

Dès que le débris organique avait touché le liquide incandescent, il était enveloppé d'une flamme des plus vives, et au bout de vingt minutes, complètement détruit. La lave employée par le professeur Gorini, et dont il a conservé le secret, n'est, croyons-nous, qu'un silicate alcalin fusible, très facile à reproduire. Nous ne pouvons mieux comparer son action qu'à celle qui se produirait à la coulée d'un haut-fourneau, si des ma-

tières organiques étaient plongées dans le courant de scorie liquéfiées que l'on fait écouler au fur et à mesure hors du creuset. Nous avons vu le fait se produire sur une personne vivante, et l'action fut assez instantanée pour que le patient ne s'aperçût de l'accident que par l'absence de la portion de membre incinérée. La raison de cette rapidité d'action se trouve dans le chiffre considérable représentant la chaleur spécifique et la chaleur latente de fusion de ces silicates; au point de vue crématoire, l'inégale densité des cendres cadavériques et du liquide en fusion au sein duquel elles se sont produites, permet de les séparer par une simple filtration opérée sur un filtre métallique. Elles peuvent donc être recueillies, et, avantage considérable au point de vue économique de la question, le liquide peut servir de nouveau à une autre incinération.

La deuxième série d'expériences du professeur Gorini, entièrement entrée dans le domaine de la pratique, a été faite au « *Nuovo Cimiterio* » de Milan. L'appareil consiste en un four en briques analogue aux fours à réchauffer ou à puddler de l'industrie métallurgique. Nous en donnons ci-contre les croquis; la flamme arrive latéralement sur le cadavre placé sur une sorte

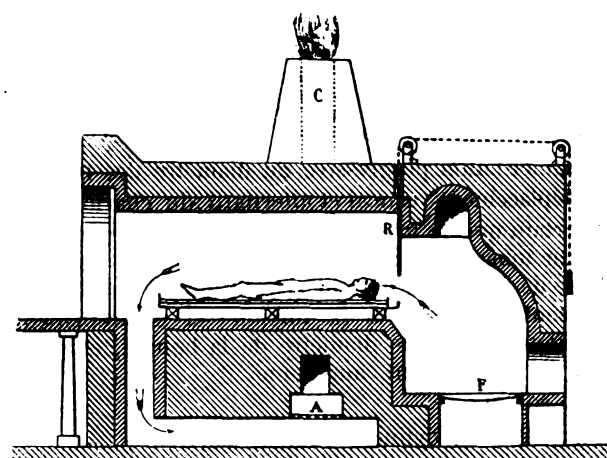


FIG. 7.

de grille au-dessus de la sole du four. Les gaz de la combustion sortent par le conduit A et se rendent dans la cheminée d'ap-

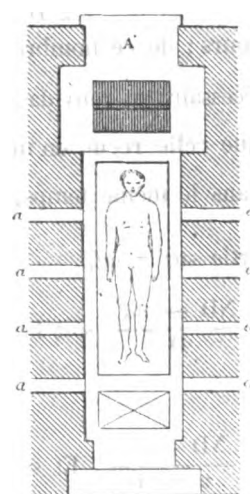


FIG. 8.

pel C. Le foyer F étant fermé hermétiquement par une porte lutée afin d'éviter les effluves malsaines des gaz de la combustion au-dehors, de petits carneaux a a amènent à volonté de l'air sur la sole; quelques-uns sont vitrés afin de permettre de suivre les progrès de l'incinération.

En 1878 seize crémations furent exécutées à l'aide de cet appareil; on lui reproche surtout de ne pas retenir suffisamment dans le lieu de combustion les cendres du cadavre, qui, entraînées par le tirage, si bien réglé qu'il soit, s'envolent en partie par la cheminée d'appel. De plus, cette cheminée laisse échapper des gaz qui, incomplètement brûlés, répandent aux envi-

(1) Commission : MM. Cantoni, Corradi, Polli, Verga, Pavesi, rapporteur.

rons une fort mauvaise odeur. Enfin, la durée de la combustion, constante d'ailleurs, est de deux heures environ. Nous verrons plus loin que ces différents inconvénients ont été évités avec succès dans d'autres appareils également sanctionnés par l'application.

D^r DE PIETRA SANTA,

(A continuer.)

MAX DE NANSOUTY,
Ingénieur des Arts et Manufactures.

INDUSTRIES TEXTILES

De la variation de la torsion dans le fil produit par les nouveaux métiers à filer continus, dits « Ring-throstles » ou métiers à anneaux.

La variation de la torsion du fil produit aux métiers à anneaux est un fait qui n'a pas encore été bien étudié. Cependant cette variation peut n'être pas sans quelque importance, surtout lorsqu'il s'agit de filer des fils floches ou peu tordus; cet inconvénient de la variation du tors devient alors plus sensible. Nous essayerons ici d'établir dans quel rapport elle se produit.

Deux causes principales, plus ou moins nuisibles à la qualité du fil, influent sur cette variation; ce sont :

- 1° L'augmentation progressive du diamètre des bobines;
- 2° Le déplacement vertical et alternatif du chariot.

Il est certain que la torsion augmente à mesure que la bobine grossit; car tous les tours que la broche, munie de sa bobine, est obligée de faire pour renvider le fil fourni par les cylindres étireurs, sont perdus pour la torsion; et naturellement cette perte diminue lorsque le diamètre de la bobine, et par conséquent son développement, augmente.

En effet, soient :

d , le diamètre du cylindre cannelé délivreur;

n , son nombre de tours par minute;

D , le diamètre de la bobine;

N , son nombre de tours par minute.

La quantité de fil livrée par le cannelé en une minute sera πnd , et pour renvider cette longueur, la bobine devra faire un nombre de tours représenté par $\frac{\pi nd}{\pi D} = \frac{nd}{D}$.

La broche fait N tours; de ce nombre retranchons la quantité $\frac{nd}{D}$, comme nécessaire au renvidage; le reste servira à la torsion, c'est-à-dire que celle reçue en une minute, par la longueur de fil fourni dans le même temps, sera $T = N - \frac{nd}{D}$

$$= \frac{ND - nd}{D}, \text{ répartie sur } \pi nd.$$

En admettant que $\frac{ND - nd}{D}$ soit la torsion par unité de longueur, on aura :

$$T = \frac{ND - nd}{\pi nd D} = \frac{ND - nd}{\pi nd D}. \text{ Et si } d \text{ et } D \text{ sont exprimés en décimètres, cette dernière formule sera l'expression de la torsion par décimètre.}$$

Or, dans cette expression, toutes les quantités sont constantes pour une même levée, sauf D ; on peut donc en conclure que la torsion n'est pas constante du commencement à la fin de la levée.

La dernière expression peut encore se poser ainsi :

$$T = \frac{ND}{\pi nd D} - \frac{nd}{\pi nd D} = \frac{N}{\pi nd} - \frac{1}{\pi D}.$$

D n'influera que sur le dernier terme qui est le plus petit et qui le deviendra de plus en plus, D devenant de plus en plus grand; de sorte que le reste de la soustraction, c'est-à-dire T , augmentera. Les différences de torsion du commencement à la fin d'une

levée, provenant de la première cause, sont en réalité suffisamment petites, pour que, en pratique, on puisse ne pas en tenir compte.

Voyons à ce sujet quelques chiffres.

Prenons un fil pour lequel la broche fera 100 tours, pendant que le cannelé développe 10 centimètres de mèche. Disons tout d'abord, qu'au commencement de la levée, la torsion par centimètre ne sera pas de $\frac{100}{10} = 10$ tours, mais seulement de

$$9.84 \text{ tours.}$$

En effet, le tube vide ayant 2 centimètres de diamètre, son développement par 100 tours sera $200\pi = 628$ centimètres. De ce développement, nous avons à retrancher 10 centimètres par exemple, perdus pour la torsion, par l'effet du renvidage. Restent donc 618 centimètres de développement utile à la torsion.

Ces 618 centimètres correspondent à un nombre de tours de broches égal à $\frac{618}{2\pi} = 98.4$ tours, affectés à la torsion de 10 centimètres de fil, soit par centimètre 9.84 tours (torsion moyenne pour chaîne n° 30, coton).

Quelle sera la torsion à la fin de la levée? Admettons que le diamètre de la bobine pleine soit de 4 centimètres; son développement par 100 tours sera $400\pi = 1246$ centimètres, correspondant à un nombre de tours de $\frac{1246}{4\pi}$, en admettant la

même absorption par le renvidage, ce qui ferait 99.2 tours ou 9.92 tours par centimètre.

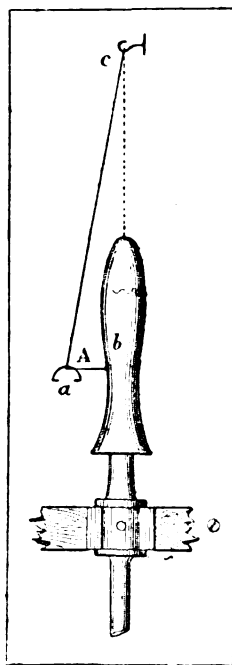
Ainsi, au commencement de la levée, la torsion par centimètre est de 9.84

A la fin de la levée, la torsion par centimètre est de . . . 9.92

Différence. 0.08

huit centièmes de tours par centimètre; ce qui, pratiquement, est insignifiant.

La vitesse du curseur augmente dans le même rapport que la torsion, et non pas dans celui du diamètre de la bobine. Car, supposons le cylindre fournisseur arrêté, la vitesse angulaire du curseur sera la même que celle de la broche, puisque le curseur est entraîné par le fil qui forme un angle A , invariable quel que soit le diamètre de la bobine. En faisant marcher le cylindre, le



curseur perdra de sa vitesse angulaire le nombre de tours que la broche dépense au renvidage du fil, tours de broches non utilisés par la torsion. Ses vitesses, au commencement et à la fin d'une levée, sont (dans le cas précédent), dans le rapport de $\frac{984}{992}$.

Cette augmentation de vitesse à la fin de la levée n'est pas assez considérable pour occasionner la rupture du fil, ou produire des bobines trop serrées.

La deuxième cause de variation est plus nuisible à la qualité du fil, parce que, contrairement à la première, qui se manifeste progressivement, le seel manifeste par des alternances multipliées à l'infini.

Il est constant que le fil est plus tendu, entre la bobine et le curseur qu'entre celui-ci et le guide c ; conséquemment la torsion sera moindre en a, b qu'en a, c , et l'irrégularité de la torsion pendant la montée et la descente du chariot, se portera de préférence sur la partie a, b . Admettons que la longueur du fil fourni par le cylindre délivreur, soit de 1,500 mètres pendant une ascension et une descente du chariot, et que pendant cette période, dont la durée est estimée à 120 secondes, les broches aient fait 10,000 tours. Si le chariot est immobile, la torsion est de 83.3 tours par seconde; mais en montant, il raccourcit la longueur du fil produit; cette même torsion se répartit donc sur des longueurs de plus en plus petites. L'effet inverse se produit à la descente.

Cette variation de torsion se manifestant de cette manière

peut être préjudiciable à la force du fil; elle se produit du plus au moins, selon que le chariot monte ou descend, et dans un rapport que nous chercherons à établir.

Nous admettrons que la torsion, par unité de longueur du fil, soit la même pour $a b$ que pour $a c$ et que

t soit la torsion par unité de longueur;

R le nombre de tours de renvidage pour un déplacement a du chariot;

D le diamètre de la bobine; πD en sera le développement. La longueur de fil correspondant au nombre de tours de renvidage de la bobine, fixée sur la broche, sera représentée par $L = R \pi D$.

Par suite du mouvement ascensionnel du chariot, portant les anneaux, la longueur a sera renvidée en plus, de sorte que la longueur renvidée réellement est $L' = R \pi D + a$.

La torsion totale donnée à cette longueur de fil sera $T = L' \times t = (R \pi D + a) t$ conséquemment, celle par unité de longueur de fil renvidé est:

$$t' = \frac{T}{L'} = \frac{(R \pi D + a) t}{R \pi D + a} = t.$$

D'autre part, pour la descente du chariot, la longueur a sera renvidée en moins, et la longueur de fil à renvider $L'' = R \pi D - a$.

La torsion sur $L'' = T' = L'' \times t' = (R \pi D - a) t'$, et celle par unité de longueur $t'' = \frac{T'}{L''} = \frac{(R \pi D - a) t'}{R \pi D - a} = t'$.

Il résulte de l'égalité $t' = t''$ que la torsion, dans ce cas, sera égale à la montée et à la descente, mais que le renvidage sera variable.

Admettons à présent que $a c$ soit plus tordu que $a b$, dans un rapport m et que t' et t'' soient les torsions par unité de longueur renvidée; $t' = t'' m$.

La longueur de fil renvidé à la montée du chariot à anneaux, sera $L_1 = R \pi D + a$ et la torsion totale $T_1 = R \pi D \times t' + a m t' = (R \pi D + a m) t'$ et la torsion devient $t' = \frac{T_1}{L_1} = \frac{(R \pi D + a m) t'}{R \pi D + a}$.

A la descente, nous aurons:

$$L_2 = R \pi D - a;$$

$$T_2 = R \pi D t'' - a t';$$

$$T_2 = R \pi D t'' - a m t' = (R \pi D - a m) t'';$$

$$t_2 = \frac{T_2}{L_2} = \frac{(R \pi D - a m) t''}{R \pi D - a}.$$

Le rapport des torsions M , pendant la montée et la descente du chariot, sera donc:

$$M = \frac{t'}{t_2} = \frac{R \pi D + a m}{R \pi D - a} : \frac{R \pi D - a m}{R \pi D - a}$$

ou:

$$M = \frac{R \pi D + a m}{R \pi D - a m} : \frac{R \pi D - a}{R \pi D + a}.$$

La pratique seule pourra démontrer l'importance de ce rapport.
H. DANZER.

ÉTUDES SUR LES RÉGULATEURS DE VITESSE

Nouveau régulateur

à boules multiples et à isochronisme approprié.

1. — Le régulateur dont il s'agit est le résultat des études faites par l'auteur de la présente Notice, alors qu'il était ingénieur chef de section au bureau technique de la Société Cockerill, à Seraing. A la suite de cette étude, importante pour elle, de la régulation de vitesse des moteurs, la Société Cockerill a pris, en Belgique, un brevet, le 24 octobre 1876, pour ce système. Depuis cette époque, elle l'emploie presque exclusivement.

Il est d'ordinaire appliqué aux machines à vapeur; en agissant soit sur un papillon, soit sur le distributeur; mais il a aussi été appliqué à la manœuvre directe de la vanne des roues hydrauliques, ce qui paraît constituer une solution tout à fait neuve de la question, si difficile à résoudre, de la régulation de la vitesse de ces moteurs.

L'appareil en question est représenté planche XVII, figures 1 et 2. Ses propriétés saillantes peuvent être spécifiées comme suit:

1° La vitesse de régime d'un régulateur existant de ce système peut être modifiée, dans des limites assez larges, par le simple déplacement des masses qui le constituent.

2° La construction de ce régulateur, quoique assez facile pour être courante, dans les ateliers mécaniques ordinaires, tient cependant compte de l'action sur toutes les parties mobiles, non seulement de la gravité, mais encore des forces d'inertie. Ce qui en fait, peut-on dire, un appareil de précision.

3° A égalité de puissance, de sensibilité et de stabilité, ce régulateur paraît être, ou plus léger, ou moins encombrant que tout autre.

4° La courbe ayant pour ordonnée la hauteur du manchon, et pour abscisse la vitesse angulaire correspondante, peut se rapprocher d'une droite, avec tel degré d'approximation qu'on le désire, aussi bien durant la montée que durant la descente du manchon; et ces droites peuvent avoir, par rapport à l'axe des ordonnées, une inclinaison faible ou grande, à volonté. En d'autres termes, le degré d'isochronisme du régulateur peut être approprié à tous les besoins.

Avant d'aborder l'étude de cet instrument, il est nécessaire de faire quelques observations préliminaires, et de poser certains principes généraux, permettant de reconnaître le fort et le faible des divers régulateurs à boules connus, dont le nombre est aujourd'hui considérable.

Nous suivrons l'ordre suivant dans cette discussion:

I. — Considérations générales.

II. — Choix rationnel d'un type de régulateur à force centrifuge.

III. — Théorie générale complète. — Formules de calcul.

IV. — Description détaillée du régulateur choisi. — Mode de construction.

V. — Applications.

I. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

2. — Tout régulateur de vitesse a , comme l'indique son nom, pour mission de contenir en des limites, plus ou moins étroites, la variation dans le nombre des tours de l'arbre d'un moteur; variations qui sont inévitables en pratique, par suite de toute inégalité accidentelle, soit dans la puissance, soit dans la résistance.

Pour atteindre ce but, il faut donc que le régulateur agisse de manière à maintenir constant, ou à peu près, le rapport entre le travail moteur et le travail consommé par chaque tour de l'arbre. Il peut, pour cela, agir soit sur la résistance, soit sur la puissance.

Le premier mode d'action est peu employé dans les moteurs de l'industrie. Il paraît irrationnel, pour cette application, parce qu'il ne peut être au pouvoir d'un régulateur de varier la résistance réelle des outils. Il ne peut que varier une résistance supplémentaire, laquelle est une cause de perte de travail.

Il existe cependant dans ce sens des solutions remarquables. Nous rappellerons celle qui est due à Foucault; nous devons citer également celle imaginée plus récemment par M. Yvon-Villarcieux, dont le régulateur à ailettes est parvenu à réaliser un degré de précision jusqu'alors inconnu. Les appareils de cette classe sont appliqués à la régulation du mouvement parallactique des grandes lunettes, du mouvement des lentilles de phares, etc. Ce sont de véritables appareils de précision, dont l'étude sort de notre cadre.

Le second mode d'action est à peu près uniquement employé dans les moteurs de l'industrie, les seuls que nous ayons en vue. Il est plus rationnel pour cette application, puisqu'il proportionne exactement le travail dépensé à celui effectué par les outils.

Pour agir sur la puissance, il n'y a guère qu'un moyen quand on a affaire à un moteur hydraulique, c'est de varier la quantité d'eau qui passe à la vanne dans un temps donné, c'est-à-dire d'actionner le distributeur. Quand on a affaire à un moteur par fluide expansif, on peut agir soit sur la pression soit sur le volume du fluide débité par le distributeur dans un temps donné.

Le premier mode est le moins bon, quoiqu'il soit encore employé dans un certain nombre de cas; parce qu'il fait perdre le bénéfice du travail dû à la détente. Le second conduit à des dispositifs ordinairement moins simples; mais on peut dire que c'est le moyen rationnel.

Il ne sera ici question que du régulateur agissant sur le distributeur, mode d'action qui s'applique également aux moteurs à liquide et aux moteurs à fluides aériformes.

3. — CLASSEMENT DES RÉGULATEURS. Le nombre des systèmes de régulateurs imaginés à ce jour est considérable et il s'accroît sans cesse. On peut les ranger en deux grandes classes:

Ceux qui agissent indirectement sur l'organe distributeur:

Ceux qui agissent directement sur l'organe distributeur.

Cet organe peut d'ailleurs être soit une vanne, comme pour les moteurs hydrauliques, soit un ou plusieurs tiroirs ou pistons, ou robinets, ou soupapes, comme pour les moteurs à vapeur, à gaz, etc.

Il paraît, au premier abord, peu convenable d'agir directement soit sur une soupape, soit sur un tiroir, et encore moins sur une vanne de roue hydraulique. Il semble, en effet, que pour conserver au régulateur la sensibilité la plus grande possible, ce qui est pour lui une qualité essentielle, il faut commencer par le débarrasser de

toute résistance grande. Or l'action indirecte résout très bien ce problème, semble-t-il, puisqu'alors la résistance, si grande qu'elle soit, est vaincue par le moteur lui-même, et le régulateur n'a plus à surmonter que la résistance d'un mouvement de déclenchement, laquelle peut être toujours très petite et constante.

En fait, aucun régulateur à action indirecte n'a réussi qu'à la condition de produire cette action dans un temps à peu près aussi court que si elle était directe; comme par exemple dans les machines du système Corliss et de ses dérivés, cela se conçoit. Tout retard dans l'action est très fâcheux: non seulement parce que durant ce retard, la variation de la vitesse a le temps d'augmenter, mais encore, et surtout, parce qu'elle peut avoir le temps de *changer de sens*. Il peut arriver alors que le régulateur tende à réduire la vitesse, quand il devrait tendre à l'augmenter et vice versa; si bien qu'il devient une cause de dérèglement, au lieu d'être un moyen de régulation. Et si, par malheur, il s'établit un régime de périodicité, dans ces actions à temps contraire, il est possible qu'il conduise à une perturbation considérable dans la marche normale.

Notons, en passant, que tous les systèmes à déclenchement ont leurs inconvénients propres: bruit, détérioration des surfaces, complication de construction et d'entretien. Ils sont aussi, chose à laquelle on fait peu attention d'ordinaire, une source non négligeable de travail perdu, non pas seulement par suite des chocs, mais parce qu'en définitive il faut vaincre la résistance offerte par l'organe distributeur, laquelle doit être comptée fort au delà de son maximum, pour la tension à donner à la pièce élastique chargée d'agir après le déclenchement et que le moteur est chargé de bander.

Quant aux embrayages par courroies, aux transmissions par vis, par accumulation d'eau, d'air, etc., ils portent en eux ce vice rédhibitoire d'une action indirecte trop lente.

Posons donc ce principe que l'action d'un bon régulateur doit être aussi rapide que possible. Il est clair qu'elle ne saurait l'être davantage que quand elle est directe.

Si l'action d'un bon régulateur doit être rapidement transmise, il faut, *a fortiori*, qu'elle soit rapidement développée. Cela condamne encore, *a priori*, tous les appareils dans lesquels la variation de la vitesse développe lentement l'action du régulateur comme dans ceux basés sur l'emploi des pompes à liquides, à gaz, etc., dans lesquelles il faut plusieurs coups de piston pour que la variation dans le volume débité soit sensible.

Les régulateurs à force centrifuge eux-mêmes, quoique participant à la variation de la vitesse à l'instant où elle se produit, ne sont pas tous exempts de ce défaut. Il en est dans lesquels les masses sont suspendues à l'extrémité de tiges dont la longueur ne leur permet de prendre qu'un mouvement oscillatoire très lent, par rapport à la position d'équilibre répondant à la vitesse angulaire actuelle.

On peut dire, cependant, qu'en principe, la classe des régulateurs à force centrifuge est bien la plus rationnelle: c'est aussi la plus employée.

4. — RÉGULATEURS A FORCE CENTRIFUGE. Réduit à cette classe, que seule nous avons en vue d'étudier ici, le nombre des systèmes de régulateurs connus est encore considérable; mais tous peuvent être ramenés en principe à une masse pesante, entraînée dans un mouvement de rotation autour d'un axe, tout en pouvant prendre, conjointement, un mouvement d'oscillation dans un plan passant par cet axe et tournant avec lui.

Sous l'action de la force centrifuge, la masse tend à s'éloigner d'autant plus de l'axe que sa vitesse de rotation est plus grande. Si donc on s'oppose à ce déplacement, par une résistance, on aperçoit clairement qu'il existe, pour la masse, une certaine position d'équilibre, correspondante à une vitesse donnée. Si la vitesse change, l'équilibre est rompu. Un effort différent s'exerce sur l'organe résistant et cette différence d'effort peut être utilisée à mouvoir l'organe distributeur, de manière à augmenter le travail moteur quand la vitesse faiblit et à le diminuer quand elle augmente.

On comprend que suivant la trajectoire parcourue par la masse pesante dans le plan d'entraînement, et aussi suivant le mode d'action de l'organe chargé d'exercer sur elle une résistance, on peut être conduit à des solutions extrêmement différentes.

Pour transmettre au distributeur le mouvement d'écart ou de rapprochement par rapport à l'axe de rotation pris par la masse mobile dans le plan d'entraînement, il faut toujours commencer par ramener ce mouvement sur une bague qui peut monter et descendre le long de l'axe en tournant avec lui (II, fig. 1, 2, planche XVII). Cette pièce a reçu le nom classique de *manchon*. C'est elle qui, par des tringles, des leviers, etc., agit sur l'organe distributeur.

5. — COURBE DE MARCHE D'UN RÉGULATEUR A FORCE CENTRIFUGE. Un moyen très simple et très commode de peindre aux yeux la loi caractéristique d'action d'un régulateur à force centrifuge, quel qu'il soit, c'est de porter verticalement en ordonnée, la hauteur du manchon, prise par rapport à une certaine position acquise, et horizontalement en abscisse, la vitesse angulaire de rotation correspondante

pour une certaine valeur de la résistance externe appliquée au manchon. On a ainsi la *courbe de marche*.

Si la résistance externe est nulle, on a la courbe représentant la marche qu'il convient d'appeler *théorique* de l'appareil.

Si cette résistance prend les valeurs limites qui lui conviennent, au moment où le manchon commence à mouvoir l'organe distributeur, soit en montant, soit en descendant, on a les courbes représentant la marche qu'il convient d'appeler *pratique* de l'appareil.

Longtemps on s'est borné à considérer la première courbe seule. Il est évident que c'était n'envisager qu'un côté de la question; car la résistance externe au manchon joue un rôle aussi important que toutes les autres forces en jeu.

Les courbes, dont il vient d'être parlé, constituent de véritables *diagrammes* permettant de suivre, pas à pas, et de discuter, en complète connaissance de cause, le mode d'action du régulateur, dans toutes les phases par lesquelles celle-ci passe.

On trouvera plus loin, n° 13, une application de cette méthode au type de régulateur qui donne particulièrement lieu à la présente étude.

II. — CHOIX RATIONNEL D'UN TYPE DE RÉGULATEUR A FORCE CENTRIFUGE.

6. CLASSEMENT DES RÉGULATEURS A FORCE CENTRIFUGE. — Ce qui précède permet de faire un choix parmi les diverses classes de régulateurs. Il reste à exposer les principes qui peuvent guider dans le choix d'un système de la classe des régulateurs à force centrifuge.

Ecartons tout d'abord les appareils dans lesquels la force centrifuge agit sur un liquide; car le seul liquide d'un emploi pratique est le mercure, qui ne se volatilise pas sensiblement; mais outre qu'il est coûteux, il a le défaut de tous les liquides de manquer de précision dans son action, par suite des mouvements tumultueux intérieurs.

Les régulateurs à liquides sont du reste très peu employés.

Les appareils, dans lesquels la force centrifuge agit sur une ou plusieurs masses solides, peuvent tous se ramener, par la pensée, à un point pesant, lié d'une certaine façon à un axe qui l'entraîne dans un mouvement circulaire, tout en lui permettant un déplacement dans un certain plan parallèle à l'axe, ou passant par cet axe lui-même, et que nous avons nommé *plan d'entraînement*.

Les différences, entre les divers systèmes, se résument à celles provenant, soit du mode d'attache du point pesant à l'axe, soit du mode d'action de ce point pesant sur le manchon. On comprend qu'il y ait là assez d'éléments variables, pour donner lieu à un nombre indéfini de combinaisons, qui peuvent avoir leurs qualités et leurs défauts.

Tout le monde connaît le dispositif classique dû à Watt, dans lequel deux boules pesantes sont pendues sur l'axe même par des tiges rectilignes, décrivant ainsi, dans le plan d'entraînement, un cercle dont cet axe est un diamètre, et reliées au manchon relativement léger, par des tringles, formant avec celles de suspension, un losange parfait. Ce type peut subir de nombreuses métamorphoses: soit que les tringles du losange ne soient plus articulées exactement sur l'axe, soit qu'elles ne forment plus un losange exact; soit que les tringles de suspension des boules ne demeurent plus rectilignes; soit que l'extrémité de ces tiges de suspension, opposée à la boule, s'articule sur le manchon, et non plus sur un point fixé à l'arbre; soit que le manchon soit relativement très lourd; soit que les boules se trouvent au-dessus du point d'articulation de leur tige au lieu d'être dessous; soit que ces mêmes tiges portent chacune deux boules au lieu d'une, et placées du même côté, ou à l'opposé, par rapport à la charnière, sur une tige rectiligne ou coudée; soit qu'il y ait ou non des ressorts interposés, etc., etc. Nous venons de définir les systèmes de Watt, de Grossmann, de Farcot, de Proel, de Porter, d'Andrade, de Roland, de Rankine, de Tebitscheff, de Linglin, etc.

Dans certains cas, le renvoi d'action de la boule au manchon se fait par une crémaillère, par bielles gardant des positions exactement ou à peu près exactement parallèles à elles-mêmes, par boutonnière à glissement, etc., système Buss, système Cosinus, système Beer, etc.

7. PRINCIPES GÉNÉRAUX DE CLASSIFICATION DES RÉGULATEURS A FORCE CENTRIFUGE. — Pour se retrouver dans cette multitude de combinaisons et de systèmes, il convient de procéder, comme antérieurement, par voie d'élimination.

Posons d'abord ce principe général, évident par lui-même que: « Le meilleur régulateur à force centrifuge est celui qui: 1° pour la même régularité donnée, à un même moteur, dans les mêmes conditions de marche, coûte le moins d'achat et d'entretien; 2° occupe le moins de place; 3° se prête le plus commodément à une variation dans la vitesse de régime.

La première de ces conditions conduit à cette conséquence; que toutes choses égales, le poids de l'appareil doit être aussi restreint que possible; que l'exécution doit en être simple, tout en permettant d'arriver, avec précision, au résultat désiré; que les causes d'usure doivent être faibles. D'où il résulte: (a) que la catégorie des appareils dans lesquels les boules sont suspendues à l'axe moteur

par des tiges peu inclinées qui reportent une forte partie de leur poids sur le point fixe d'appui, est inférieure à celle des appareils dans lesquels ces boules pèsent sur le manchon. Il est évident que ces derniers, à égalité de poids total, disposent d'une puissance d'action plus grande sur l'organe distributeur, pour une même variation dans la vitesse. Cela condamne tous les régulateurs genre Watt et ses dérivés. — (b) Que les formes doivent être simples, susceptibles d'une exécution à peu près rigoureuse, quoique facile; ce qui met au second rang les systèmes Buss et Cosinus. — (c) Qu'il faut éviter les dispositifs dans lesquels les efforts sur les charnières, ou les pièces donnant l'entraînement, sont grands; comme il arrive avec nombre d'appareils à tiges articulées, formant plus ou moins le losange, dans lesquels, pour certaines inclinaisons, les efforts croissent considérablement, ou tendent à plier les charnières dans un plan perpendiculaire aux pivots.

La seconde des conditions plus haut énoncées proscrit l'emploi de longs pendules, qui doivent l'être déjà pour une autre cause, comme il a été dit au n° 3, et conduit à disposer non pas 2 boules symétriques par rapport à l'arbre moteur, mais le plus grand nombre possible; l'idéal étant un anneau de matières dont les segments pourraient s'écarter ou se rapprocher si cela était possible. Il n'y a, croyons-nous, aucun autre système que celui dont il sera parlé plus loin, qui remplisse, jusqu'ici, cette dernière condition.

La troisième des conditions plus haut énoncées a une importance assez grande, tant au point de vue du constructeur qu'à celui du propriétaire. En effet, un appareil dont il faudrait approprier les formes et dimensions à chaque cas particulier de vitesse normale, qui ne pourrait se construire d'avance, par séries, c'est-à-dire à bon marché, et qui, une fois construit, ne pourrait servir uniquement que pour une vitesse donnée, ne serait pas d'un emploi vraiment pratique. Ici encore il n'y a guère que l'appareil plus loin décrit, qui satisfasse pleinement à cette condition.

8. QUALITÉS D'UN RÉGULATEUR À FORCE CENTRIFUGE. — Sortons maintenant des généralités et étudions, de plus près, les qualités intrinsèques d'un bon régulateur à force centrifuge.

Ces qualités peuvent se distinguer en :

Qualités théoriques.

Qualités pratiques.

Trois qualités théoriques générales peuvent servir à apprécier la valeur d'un régulateur de vitesse. Ce sont : la *puissance*, la *sensibilité*, la *stabilité*.

Puissance. — C'est la qualité que possède un régulateur de vaincre la résistance offerte par la transmission du mouvement aux organes distributeurs, quand la vitesse s'accélère ou se ralentit d'une quantité donnée, et de vaincre cette résistance, pour le plus grand déplacement de ces organes; ou si l'on veut, pour la *plus grande course du manchon*. Soient :

p L'effort additionnel développé sur le manchon quand il commence à se déplacer.

k La fraction de la vitesse normale, exprimant la variation nécessaire dans cette vitesse, pour que l'effort additionnel se produise, et que le manchon commence à se déplacer.

H La course totale du manchon.

La *puissance F*, telle qu'elle vient d'être définie, est évidemment proportionnelle à *p* et *H*, et en raison inverse de *k*. Si bien qu'elle peut être numériquement représentée, par le produit :

$$F = \frac{p H}{k} \quad [1]$$

Plus rigoureusement, en définissant la puissance d'un régulateur le travail produit par la résistance additionnelle *p* développée par la variation de vitesse *k*, on devrait écrire :

$$\text{Puissance} = \Sigma \frac{p}{k} d h \quad [2]$$

d h représentant une variation infiniment petite dans la course *h* du manchon, formule qui revient à la première dès que *p* et *k* sont constants, en représentant $\Sigma d h$ par *H*.

p est rarement constant par suite des variations d'efforts sur l'organe distributeur, développées par le liquide, ou le fluide, distribué lui-même. Mais comme il s'agit ici uniquement d'établir une formule, permettant de comparer, entre eux, les divers types de régulateurs, il est rationnel de supposer *p* constant; *p* représentant ainsi un effort théorique et non un effort effectif.

Quant à *k*, c'est une donnée; il semble qu'on peut très bien lui supposer une valeur constante. Il importe de distinguer cependant, comme on va le voir.

k constant suppose, en effet, que quelle que soit la hauteur *h* du manchon, par rapport à sa position origine, une variation *k* dans la vitesse développe le même effort additionnel *p*. Or c'est là une propriété dont sont loin de jouir tous les régulateurs à force centrifuge. Dans la plupart, au contraire, à chaque hauteur *h* du manchon, (supposé soustrait à tout effort additionnel), correspond une valeur différente de la vitesse, et par suite une valeur différente de *k* pour le même effort additionnel; ce sont ceux appelés régulateurs *sta-*

tiques, ou non *isochrones*, dont le type est, par exemple, le classique régulateur de Watt. Quelques-uns seulement jouissent de cette propriété importante de donner le même effort *p* pour la même valeur de *k*, quelle que soit la hauteur *h*. On les appelle *astatiques* ou *isochrones*; *astatiques*, parce que théoriquement le manchon n'a pas de position au stable, dès que la vitesse normale existe; *isochrones*, parce que théoriquement aussi, la vitesse est la même pour toutes les positions du manchon. Ce sont, comme on voit, des expressions synonymes.

9. ASTATICITÉ OU ISOCHRONISME. — Cette question de l'astaticité ou de l'isochronisme joue un rôle assez important pour qu'il soit nécessaire de s'y arrêter un peu.

Avec un régulateur non isochrone, il est évident que la vitesse de régime ne peut être maintenue entre des limites un peu étroites, par action directe du manchon, sur l'organe distributeur; car dès lors qu'à la vitesse de régime correspond une position fixe du manchon, il est clair que, pour cette vitesse, l'organe distributeur occupe aussi une position fixe. Or il se peut, et il arrive le plus souvent, que cette position répond à trop ou trop peu de puissance motrice, eu égard à la valeur actuelle de la résistance des outils. Cette inégalité entre la puissance et la résistance tend à accroître, ou à réduire la vitesse; par suite, à faire monter ou descendre le manchon, jusqu'à ce qu'il ait trouvé la position qui fasse donner, par les organes distributeurs, la quantité de travail moteur, proportionnée à la résistance des outils, ce qui conduit fatalement à établir une vitesse autre que celle de régime; résultat contraire à celui que l'on se propose d'atteindre par l'emploi d'un régulateur.

Avec un régulateur absolument isochrone, on tombe dans un autre inconvénient, qui n'est guère moins grave. Le manchon étant en équilibre théorique dans toutes ses positions, pour une vitesse de régime donnée, mais seulement pour cette vitesse, il est clair que la moindre variation de celle-ci tend à le faire monter ou descendre brusquement jusqu'aux extrémités de sa course; et si l'organe distributeur suit ce mouvement, la puissance motrice passera brusquement d'une valeur nulle ou *minima*, à sa valeur *maxima*. La simple et inévitable variation tolérée par les masses en mouvement (volant, etc.), durant chaque révolution de l'arbre moteur, peut suffire à déterminer cet effet. Il est bien clair que ce maximum de variation dans la puissance produite ainsi subitement et indéfiniment, est très-peu favorable à l'établissement d'un bon régime de marche; et que si ces variations arrivent à se produire périodiquement, et en sens contraire, le régulateur aura encore pour effet de dérégler la vitesse au lieu de la régler. On reconnaît, qu'au fond, cette question de régulation de la vitesse est loin d'être simple. Ceci explique sans doute pourquoi il y a si peu de régulateurs véritablement bons, et pourquoi les inventeurs s'évertuent à en essayer de nouveaux tous les jours.

10. ISOCHRONISME APPROPRIÉ. — Ainsidonc : l'absence d'isochronisme, comme l'isochronisme parfait, sont deux écarts entre lesquels il faut se tenir. La vérité est ici, comme bien souvent, entre les deux extrêmes. En d'autres termes : un bon régulateur doit être à *isochronisme approprié*. Approprié à la masse du volant, etc.; approprié à la résistance offerte par la transmission de mouvement aux organes distributeurs; approprié en un mot, à la valeur de *k*, qui elle-même doit être appropriée à l'ensemble des conditions à réaliser, et qui est comme l'expression résumée de cet ensemble.

Il n'est pas besoin d'insister pour faire apercevoir que la *puissance* d'un régulateur, c'est-à-dire le produit

$$[1] \quad p \frac{H}{k} = F.$$

est plus grande, si le régulateur est isochrone, que s'il ne l'est pas. En effet, pour la même valeur de *k* et de *p*, *F* est d'autant plus grand que le manchon peut fournir une plus longue course, sans variation sensible dans la vitesse, ou du moins avec une variation inférieure à *k*.

La catégorie des appareils non isochrones se trouve ainsi mise à l'arrière-rang. Il ne faut pas perdre de vue, toutefois, que dût-on sacrifier un peu de la puissance d'un régulateur, son *isochronisme* ne doit pas être complet, mais *approprié*, comme il vient d'être observé plus haut. On va voir mieux tout à l'heure ce qu'il faut entendre par ce mot : « *approprié*. »

11. SENSIBILITÉ. — Tout régulateur à force centrifuge prend le point de départ de son action dans une variation de sa vitesse angulaire. Plus sera petite la variation nécessaire pour que cette action se produise, plus le régulateur sera *sensible*.

Soit ω_0 , la vitesse angulaire normale,

ω la vitesse angulaire nécessaire pour que le manchon, supposé à la hauteur *h* monte ou descende de la quantité infiniment petite *dh*.

La définition de la quantité *k*, donnée au n° 8, permet d'écrire :

$$[3] \quad \omega = \omega_0 (1 + k)$$

Cette quantité *k* qui peut être positive ou négative, suivant que le manchon monte ou descend, et qui peut être constante ou variable,

suivant la hauteur h du manchon, donne la mesure exacte de la sensibilité d'un régulateur.

La sensibilité réelle d'un régulateur dépend de deux sortes de sensibilité, qu'on pourrait appeler ses composantes: l'une *théorique*, l'autre *pratique*.

La sensibilité *théorique* peut être envisagée sous deux points de vue différents :

a) Sensibilité *théorique*, quand le manchon ne subit aucune résistance ni à la montée, ni à la descente.

b) Sensibilité *théorique* quand le manchon subit une certaine résistance et à la montée et à la descente.

La seconde dépend nécessairement de la première. La première à son tour, dépend du degré plus ou moins complet de l'*isochronisme*.

Toutes les deux supposent nulles les résistances propres internes du régulateur, en ce qui concerne le déplacement du manchon.

La sensibilité *pratique* dépend de l'agencement des organes composant le régulateur; agencement qui, suivant qu'il est bon ou mauvais, donne lieu à des résistances internes petites ou grandes. Certains systèmes à losanges articulés, par exemple, développent sur leurs pivots des efforts croissant, dans une proportion considérable, avec l'angle des tiges.

La sensibilité *pratique* exige non seulement que les masses composant le régulateur soient petites, eu égard à l'effet à produire mais encore que ces masses soient disposées de façon que les forces en jeu développent le moins de frottement possible.

12. LIMITES DE LA SENSIBILITÉ. — La sensibilité réelle d'un régulateur, résultante de ses sensibilités *théorique* et *pratique*, ne doit pas être trop petite, parce que le but ne serait pas atteint; mais elle ne doit pas non plus être trop grande, parce que le but serait dépassé.

Le régulateur, en effet, ne peut avoir pour mission de corriger la variation de vitesse produite d'une manière plus ou moins *périodique*, par suite de l'action variable des forces et des masses en jeu, dans le moteur lui-même, durant une révolution *unique* de l'arbre principal. Il ne le pourrait pas. Il a seulement pour mission de corriger la différence de durée, entre deux ou plusieurs révolutions entières et consécutives. En un mot, il ne doit agir, sur la *puissance*, que quand il s'est produit une variation non *périodique* par tour, soit dans cette *puissance même*, soit dans la *résistance*.

Moins les masses (volant, manivelle, transmission, etc.), composant l'ensemble des pièces reliées au moteur, seront capables d'uniformiser sa vitesse, moins le régulateur devra avoir de sensibilité.

La variation supérieure ou inférieure de vitesse, prise comme limite, pour déterminer le point où l'action du régulateur commence, doit donc, dans tous les cas, être au moins égale à la variation *périodique*, tolérée par le volant et les autres masses en mouvement, quand le travail de la puissance est égal à celui de la résistance, pour une révolution entière.

Si la variation de vitesse tolérée par le régulateur, était plus petite, il serait forcément dans un perpétuel état d'*oscillation*, puisque, pour une fraction de tour, il tendrait par exemple, à réduire la vitesse, et que, pour une autre fraction du même tour, il tendrait à l'augmenter. L'amplitude des oscillations, ainsi produites d'une manière *périodique*, pourrait aller en progressant jusqu'à faire passer subitement le manchon de l'une à l'autre extrémité de sa course; et, par suite, la puissance motrice de son minimum à son maximum. Dans ces conditions, l'appareil servirait plutôt à dérégler qu'à régler la vitesse. S'il agissait directement sur la distribution du fluide moteur, il rendrait cette distribution détestable.

13. — Ceci est un point trop souvent perdu de vue, qui explique cependant très bien les fréquents mécomptes de ceux qui, croyant bien faire, en employant un régulateur aussi sensible que possible, arrivent à un résultat très mauvais et tout contraire à leur espérance, précisément parce qu'ils ont choisi un régulateur trop sensible.

On doit comprendre maintenant ce qu'il faut entendre par *isochronisme approprié*, et il devient facile de fixer les limites d'une appropriation convenable. Il faut d'un côté, qu'entre les vitesses correspondant aux positions d'équilibre *théorique* extrêmes du manchon, il y ait une variation plus grande que celle tolérée par les masses en mouvement. Première limite. D'un autre côté, il est clair que cette même variation *théorique*, répondant aux positions extrêmes du manchon, doit être inférieure à celle k admise comme supportable, pour le genre d'emploi du moteur. Seconde limite.

L'*isochronisme* d'un régulateur sera donc convenablement approprié quand la variation *théorique* de vitesse, répondant aux positions extrêmes du manchon, sera, à la fois, plus grande que celle tolérée par le volant avec toutes les masses en mouvement, et plus petite que celle imposée k . Il découle évidemment de là, cette condition sous-entendue, que la variation *périodique* tolérée par le volant, etc. pour un tour, doit être sensiblement plus petite que celle imposée k .

(A suivre.)

S. PICHULT,
Ingénieur.

EXPLOITATION DES MINES EN PRUSSE

PROCÉDÉS NOUVEAUX ESSAYÉS EN 1879

(Extrait du *Zeitschrift für Berg Hütten und Salinenwesen* année 1880. 3^e cahier.
Rédigé d'après des renseignements de source officielle.)

I. Emploi de fleurets à hélice pour établir des communications d'aérage entre les diverses galeries des couches de houille.

Depuis un certain nombre d'années, on a employé dans les mines de la Sarre et dans celles du bassin de la Ruhr, des fleurets à hélice, manœuvrés soit à bras, soit au moyen d'un appareil spécial à manivelles et engrenages, dans le but de percer rapidement des trous ayant jusqu'à 0^m 45 de diamètre, à travers des piliers de houille dont l'épaisseur atteignait dix mètres. Ces appareils, perfectionnés depuis, ont été essayés dans de nombreuses mines, notamment dans celles de la Westphalie.

A la mine Carl, près d'Alten-Essen, deux hommes ont pu, à l'aide de l'un de ces appareils, percer un trou de 0^m 364 de diamètre à travers un pilier de houille de 10 mètres, en 8 heures. Les frais se sont élevés à 2 fr. 80 par mètre.

L'emploi de ce procédé permet d'établir très rapidement et à peu de frais une circulation d'air à front de taille des mines grisouteuses, sans accroître la production de menus d'une manière sensible.

La quantité d'air passant par un trou de sonde de 0^m 26 de diamètre, et situé à 900 mètres du puits de descente de l'air, a été jaugée à 1 500 litres par minute.

II. Forage mécanique des trous de mine.

L'emploi de perforatrices à air comprimé ou à pression d'eau s'est bien répandu dans les mines prussiennes pendant l'année 1879.

A la mine métallique Dornberg, près Ramsbeck en Westphalie, on a remplacé les perforatrices du système Sachs par celles du système Schram et Malher. On a établi que l'avancement des galeries par le forage à la main était 2 3/4 fois moins rapide qu'avec l'aide des perforatrices mécaniques, et que la dépense était supérieure d'environ 10 %.

A la mine de fer Storch et Schöneberg (district de Siegen), on a obtenu de bons résultats au moyen de la perforatrice du système Fröhlich. L'avancement mensuel d'une galerie dans la Grauwacke compacte s'est élevé à 20 et 30 mètres.

Aux mines fiscales de Rammelsberg on emploie de plus en plus les perforatrices mécaniques, et on les applique au percement des roches à travers les terrains les plus durs.

Les perforatrices qui ont donné les meilleurs résultats sont celles des systèmes Fröhlich, Mac-Neill, Meyer et Schram. La meilleure de toutes est celle de Darlington, perfectionnée par M. Mac-Neill, ingénieur américain.

On a introduit dans les mines de Rammelsberg le système de payement par mètre de trou foré. Le prix a comporté dans les filons de galène 1 fr. 375, 1 fr. 25, 1 fr. 125 et 1 fr. par mètre, suivant la dureté des roches percées. Le prix moyen a été de 1 fr. 136 pour 4 176 mètres forés, tandis que le salaire pour le même travail fait à la main aurait comporté 3 fr. 22 par mètre.

Dans des filons pyriteux, ne contenant que peu de galène et de blende, et dont la dureté dépassait celle du quartz, filons dans lesquels on ne pouvait, dans les meilleures conditions et au prix des plus grandes difficultés, percer un trou de mine à plus de 0^m 360 en 10 heures de travail, on a pu, grâce à l'emploi de la perforatrice Mac-Neill, en 168 postes de 10 heures chacun, forer 310^m 69, soit en moyenne 1^m 83 par 10 heures. La dépense en main-d'œuvre par mètre foré s'est élevée à 3 fr. 77 en moyenne, tandis qu'à la main le prix s'élevait auparavant à 9 fr. 375 dans le cas le plus favorable.

En tenant compte de toutes les dépenses immédiates, les frais d'abatage ont comporté pour la période du 1^{er} avril au 30 novembre 1879 :

DÉSIGNATION DES NATURES DE DÉPENSES	AVEC LE FORAGE MANUEL		AVEC LE FORAGE MÉCANIQUE	
	Pour 17.818,3 tonnes de minerai	Par tonne	Pour 6.194,45 tonnes de minerai abattu	Par tonne
	Francs.	Francs.	Francs.	Francs.
Salaires dans la mine, y compris la compression de l'air et tous les travaux accessoires.	61 907 »	3,475	10 727 »	1,732
Salaires à la forge.	4 254 »	0,245	594 »	0,098
Matières explosives	2 139 »	0,120	1 429 »	0,230
Combustibles.	»	»	1 500 »	0,242
Tous autres objets de consommation et outils.	1 350 »	0,075	500 »	0,080
Contributions à la caisse de secours aux ouvriers.	5 345 »	0,300	247 »	0,040
TOTAL.	75 095 »	4,215	14 997 »	2,422

III. Matières explosives.

On a employé dans plusieurs mines du bassin de la Ruhr de la poudre comprimée semblable à celle en usage pour l'artillerie. Cette poudre est livrée en cylindres percés d'un trou suivant leur axe : le diamètre de ces cylindres est un peu plus faible que celui des trous de mine ; leur hauteur est de 25 millimètres.

Les essais ne sont pas encore concluants. Ils ont donné des résultats peu favorables aux charbonnages fiscaux d'Ibbenbüren.

Il en a été de même pour des tentatives faites par diverses mines de la Ruhr pour employer du coton-poudre.

Par contre, on a été très satisfait de l'emploi de la dynamite-gomme de Nobel. Sa puissance explosive est d'environ 23 % supérieure à celle de la dynamite ordinaire, et elle est bien moins sujette que celle-ci à s'altérer par la gelée ou par le séjour dans l'eau. La nitroglycérine semble, dans la dynamite-gomme, former une combinaison chimique avec la gélatine, tandis qu'elle n'est que retenue par les corps poreux dans la dynamite ordinaire. L'addition d'environ 4 % de camphre rend la dynamite-gomme bien moins facile à détoner par suite d'un choc même violent, sans altérer sensiblement sa puissance explosive. Elle peut, sous cette forme, être employée par l'artillerie et porte le nom de dynamite de guerre. Pour la faire détoner, il faut employer une cartouche spéciale.

Cages d'extraction en acier.

L'emploi de ces cages introduit aux mines de la Sarre en 1878, s'est considérablement étendu en 1879. Elles sont construites, pour les parties qui n'ont pas besoin d'être soudées, en acier Bessemer profilé, à section en L, en T ou en U, pour les pièces qui doivent être soudées en acier à ressorts. La plupart des cages ont été fabriquées aux ateliers des mines, mais une partie a été livrée par l'usine Bessemer de MM. de Dietrich à Niederbronn, et de MM. Gienanth frères, à Kaiserslautern.

Voici les poids et les prix de quelques-unes de ces cages :

NOM DE LA MINE	SYSTÈME DE CAGE EMPLOYÉE	EN ACIER		EN FER	
		POIDS en kilogr.	PRIX en francs.	POIDS en kilogr.	PRIX en francs.
Salzbach.	A 1 étage pour descente des chevaux.....	1 100	771	1 726	658
Friedrichsthal.	A 2 étages pour 4 wagonnets.....	1 180	664	1 400	683
d°	A 1 étage pour 1 wagonnet avec tôles de revêtement..	423	238	»	»
Heinitz.	A 2 étages pour 4 wagonnets.....	1 500	844	2 400	950
d°	A 1 étage pour 2 wagonnets.....	660	375	1 287	500
Altenwald.	A 1 étage pour 2 wagonnets.....	709	475	»	»

Le prix des cages en acier est le prix total rendu à la mine ; celui des cages en fer ne comprend pas ce qu'on appelle à Sarrebruck les frais d'atelier (ajustage final).

Ventilateurs.

Au charbonnage Julius Philipp, près Bochum (Westphalie), on a mis en marche un ventilateur de mine, système Peltzer, ayant un diamètre maximum de 2^m50 aux ailes. Il aspire 1 000 mètres cubes d'air par minute pour 30 tours de la machine motrice, ce qui correspond à 210 tours de ventilateur.

Au charbonnage Dorstfeld (Westphalie), la fabrique de machines de Barop a installé un ventilateur du système Winter dont la construction est la suivante (voir fig. 1 à 5).

Sur un cadre de fondations en fonte, solidement établi, sont fixées à droite et à gauche deux caisses d'aspiration se raccordant hermétiquement aux deux ouvertures correspondantes du canal d'aérage. Les ouvertures sont rectangulaires et ont chacune une longueur de 2 mètres (mesurée suivant l'axe du canal), et une largeur de 0^m40. La section des caisses d'aspiration est circulaire à leur jonction avec les flasques du ventilateur, lequel est fixé entre les deux caisses, sur le cadre de fondations ; le diamètre de cette section n'est que de 1 mètre. Les deux flasques entre lesquelles tourne la roue à palettes ont 1^m60 de diamètre, ainsi que celle-ci.

La partie mobile du ventilateur consiste en une plaque de tôle circulaire, de chaque côté de laquelle sont rivées les palettes, qui tournent entre les flasques sans laisser de jeu. Le ventilateur n'a pas d'enveloppe à sa périphérie, et l'air est projeté sur tous les points de celle-ci.

L'arbre de la roue à palettes repose sur trois crapaudines, fixées sur des cadres assemblés avec les caisses d'aspiration d'une manière très solide et très exacte.

Les coussinets ont la forme de manchons très allongés pour empêcher tout déplacement latéral.

L'arbre porte à l'une de ses extrémités extérieures une poulie de

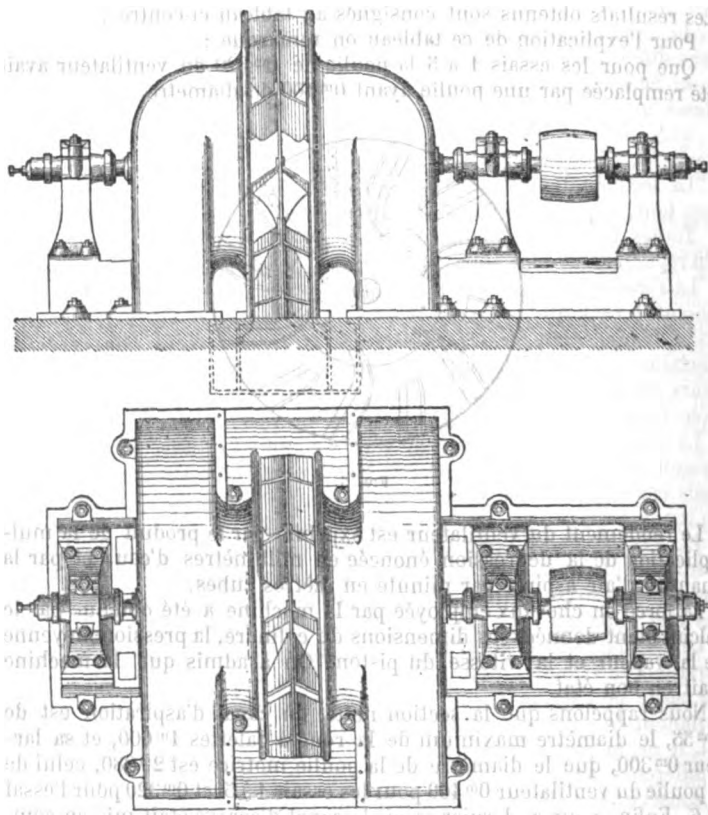


FIG. 1 et 2.

transmission de 0^m320 de diamètre et 0^m300 de largeur. Le ventilateur reçoit son mouvement d'une machine à vapeur de 430 millim. de diamètre au cylindre, 600 millim. de course, dont le volant, qui sert

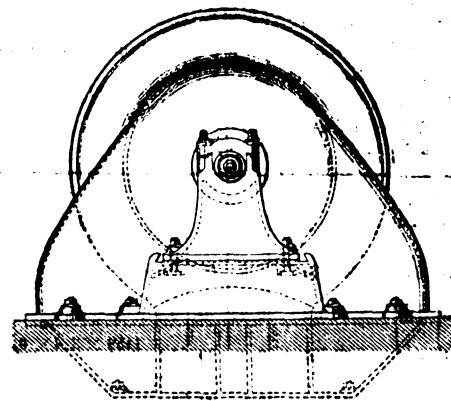


FIG. 3.

en même temps de poulie motrice, a 2^m880 de diamètre. En marche normale, la machine travaille avec une détente aux 0,20 ou 0,25 de la course, et fait de 60 à 65 tours par minute, ce qui correspond à une vitesse de 540 à 585 tours du ventilateur. Ce dernier aspire à cette

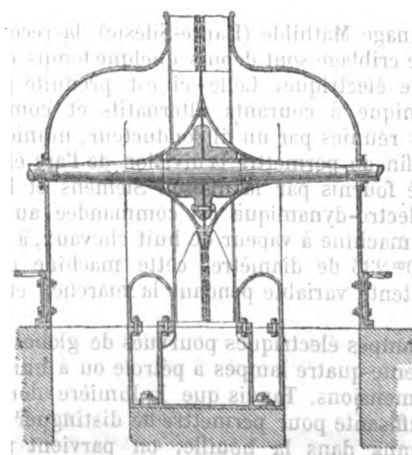


FIG. 4.

vitesse environ 870 mètres cubes d'air, et produit une dépression de 80 millimètres d'eau dans un canal d'aérage ayant une section nette de 1^m 53.

On a déterminé le rendement de ce ventilateur à différentes vitesses. Les résultats obtenus sont consignés au tableau ci-contre :

Pour l'explication de ce tableau on remarque :

Que pour les essais 1 à 5 la poulie de 0^m 320 du ventilateur avait été remplacée par une poulie ayant 0^m 400 de diamètre.

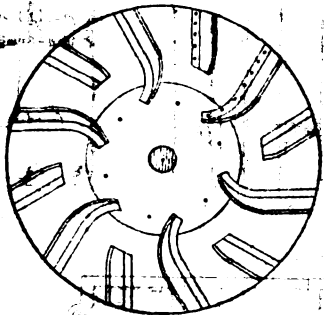


FIG. 2.

Le rendement du ventilateur est exprimé par le produit de la multiplication de la dépression énoncée en millimètres d'eau, et par la quantité d'air aspirée par minute en mètres cubes.

La force en chevaux employée par la machine a été obtenue par le calcul, étant données les dimensions du cylindre, la pression moyenne de la vapeur et la vitesse du piston. On a admis que la machine était en bon état.

Nous rappelons que la section nette du canal d'aspiration est de 1^m 53, le diamètre maximum de la roue à palettes 1^m 600, et sa largeur 0^m 300, que le diamètre de la poulie motrice est 2^m 880, celui de la poulie du ventilateur 0^m 400 pour les essais 1 à 5, et 0^m 320 pour l'essai n° 6. Enfin, pour ce dernier essai, le canal d'aérage était mis en communication directe avec l'atmosphère par l'ouverture de portes. Le diamètre du cylindre à vapeur est 430 millimètres, la course 600 millimètres, la pression de la vapeur 3 kil. 500 par centimètre carré.

N° des essais	Nombre de tours de la roue à palettes par minute.	Dépression mesurée en millimètres d'eau.	Quantité d'air aspirée par minute en mètres cubes.		PRODUIT de la quantité d'air aspirée par le chiffre de la dépression.	Débit dans le cylindre à vapeur.	Nombre de tours du moteur par minute.	FORCE EN CHEVAUX EFFECTIVE	Nombre de chevaux-vapeur employés.	Quantité d'air aspirée par cheval-vapeur employé.
			milli.	mét. cubes	mét. cubes					
1	438	54	526	637	34 398	0,3	60	$0,4 \frac{1452 \times 3,4 \times 0,52 \times 1,2}{75}$	16	2149
2	504	66	580	742	46 972	0,25	70	$0,4 \frac{1452 \times 3,4 \times 0,6 \times 1,4}{75}$	22	2296
3	576	80	672	817	70 160	0,3	80	$0,4 \frac{1452 \times 3,4 \times 0,7 \times 1,6}{75}$	30	2338
4	648	95	740	937	89 015	0,4	90	$0,4 \frac{1452 \times 3,4 \times 0,8 \times 1,8}{75}$	38	2341
5	720	130	800	1061	138 450	0,7	100	$0,5 \frac{1452 \times 3,4 \times 0,97 \times 2,4}{75}$	63	2229
6	502	36	1624		58 461	0,4	62	$0,4 \frac{1452 \times 3,4 \times 0,8 \times 1,24}{75}$	26	2248

Éclairage électrique des ateliers de criblage du charbon.

Au charbonnage Mathilde (Haute-Silésie), la recette et une partie des ateliers de criblage sont depuis quelque temps éclairés au moyen de la lumière électrique. Celle-ci est produite par une machine électro-dynamique à courants alternatifs et commutateur, et de quatre lampes réunies par un fil conducteur, munies de bobines différentielles, afin de permettre la division de l'arc électrique. Ces appareils ont été fournis par la maison Siemens et Halske, à Berlin. La machine électro-dynamique est commandée au moyen de courroies par une machine à vapeur de huit chevaux, à engrenages, dont le cylindre a 0^m 235 de diamètre; cette machine est pourvue d'un appareil de détente variable pendant la marche, et d'un régulateur Buss.

Les quatre lampes électriques pourvues de globes en verre laiteux, remplacent trente-quatre lampes à pétrole ou à huile, dont plusieurs de grandes dimensions. Tandis que la lumière donnée par ces lampes était insuffisante pour permettre de distinguer les morceaux de schiste contenus dans la houille, on parvient parfaitement à ce résultat au moyen de l'éclairage électrique.

L'installation ne laisse rien non plus à désirer au point de vue de la régularité du fonctionnement. Celui-ci n'a eu à subir jusqu'ici aucune interruption.

Le capital immobilisé par cette installation s'élève à 10 304 fr. 50.

Les frais d'entretien des quatre lampes électriques, dont le nombre pourrait être porté à six sans modifier les autres appareils, comportent par heure d'éclairage, non compris l'amortissement et les intérêts du capital de premier établissement, et non compris les frais de consommation de vapeur :

Pour baguettes de charbons	Fr. 0,750
Salaire de machiniste	0,250
Huiles et graisses	0,063

Total

Les frais d'entretien des 34 lampes à pétrole et à huile (y compris leur usure) s'élevaient à 1 fr. 750 par heure d'éclairage.

Traction au fond par l'électricité.

A la mine Stadtgrube, près Senftenberg, on a fait des essais avec une locomotive électrique du système exposé à Berlin par Siemens et Halske. On a pu remorquer 15 wagonnets chargés, avec une vitesse de 2 mètres par seconde.

(A continuer.)

DEMMLER.

NOTE SUR LES FONTES DE MOULAGES

Le carbone paraît être l'élément constitutif essentiel des fontes de fer dites de moulage; leurs propriétés mécaniques sont corrélatives de leur teneur en carbone et aucun corps, métalloïde ou métal, ne peut se substituer au carbone pour leur donner des propriétés mécaniques équivalentes. Le carbone se trouve dans les fontes de moulage à l'état de graphite et à l'état combiné. C'est le graphite lamellaire dont la proportion plus ou moins grande détermine la couleur noire plus ou moins accentuée de la fonte et lui donne un caractère distinctif pour la classer. Ce caractère n'a de valeur réelle que pour des fontes dont les éléments autres que le carbone restent constants, et qui ont été coulées et se sont solidifiées dans des conditions absolument identiques.

En effet, le manganèse ⁽¹⁾ et probablement aussi le phosphore déterminent la dissolution du carbone dans le fer, diminuent par conséquent la proportion du carbone libre ou graphitique et éclaircissent la teinte de la cassure.

Le silicium, au contraire, en se dissolvant dans le fer, en chasse le carbone qui apparaît à l'état de graphite. Son action est très accentuée au point qu'une fonte de manganèse à 15 et 20 % de manganèse contenant en général 5 % de C combiné et présentant toujours une cassure à larges cristaux, donne une cassure à l'aspect grenu, émaillée de lamelles de graphite, quand le silicium est présent à la dose variant de 8 à 10 %. En outre, le carbone combiné s'abaisse à 1 ou 1 1/2 %, et le carbone total ne dépasse pas 2,5 %.

Pour ce qui est de l'influence du refroidissement sur l'aspect du grain de la fonte, il est inutile d'insister sur un fait connu de tous les praticiens. Si l'on arrose une fonte au moment où elle se solidifie, on la blanchit sur les bords et l'on en resserre le grain. Toute action qui hâte la solidification de la fonte augmente sa capacité dissolvante pour le carbone, et la blanchit.

Le moule en métal, ou coquille, bon conducteur de la chaleur, blanchit, ou trempe, la fonte coulée à son contact, et la partie trempée est d'autant plus épaisse que la solidification a été plus rapide. Deux causes font varier la rapidité de solidification :

1° La conductibilité du moule pour la chaleur, jointe à son épaisseur.

2° La température de la fonte coulée, ou, d'une façon plus précise, la différence entre la température de coulée et la température de solidification.

Ainsi, avec une fonte de composition chimique bien déterminée, renfermant de 3 à 3,5 de carbone, Gruson fait varier l'épaisseur de la partie trempée des pièces moulées, en faisant varier l'épaisseur des coquilles et la température de coulée. Couler chaud pour tremper moins; couler froid pour tremper plus, avec une épaisseur de coquille constante et une même fonte.

En abaissant la teneur en carbone des fontes dans le voisinage de 2,5 à 2 %, on en élève le point de solidification et par conséquent on augmente la faculté de trempe. Une fonte à 2,20 de carbone coulée chaude dans un moule en sable bien étuvé, est grise encore. Sa cassure présente des lamelles de graphite étoilées, et la quantité de carbone combiné atteint un minimum. Coulée dans un moule en métal, cette fonte est complètement blanche à cassure cristalline.

¹ Le chrome et le tungstène agissent comme le manganèse.

Il n'est question ici, bien entendu, que de fonte renfermant un minimum des corps autres que le fer et le carbone.

Influence du silicium.

Pour une même teneur en carbone, la fonte qui renferme le plus de silicium blanchit moins, coulée en coquille, et paraît toujours plus noire. En effet, le silicium, ainsi qu'on l'a exposé plus haut, diminuant la proportion de carbone combiné jusqu'à la réduire à zéro, atténue la faculté de trempe et l'annule même dans les fontes à 3 ou 3 1/2 de carbone, quand sa teneur s'élève à 3 ou 3 1/2. Dans la proportion de 1/2 à 1 0/0, l'influence de ce corps au point de vue des essais mécaniques des fontes est difficile à constater; mais quand cette proportion s'élève au-dessus de 1 0/0, on constate d'une façon très-nette que les résistances au choc et à la compression surtout sont notablement altérées.

Voici ce que donne la comparaison entre deux fontes renfermant chacune 3,50 de carbone total avec très peu de carbone combiné, mais différant essentiellement par la teneur en silicium, qui est de 3,50 pour la première et de 1 0/0 pour la seconde, tandis que les autres corps se trouvent réduits à l'état de traces :

1° Le coefficient de résistance à l'écrasement étant de 3 pour la fonte chargée en silicium, s'élève à 5 pour l'autre fonte ;

2° Le coefficient de résistance au choc s'élève également de 3 à 5 pour la fonte non siliceuse.

Les différences au point de vue des efforts de traction et de flexion sont moins accentuées, mais très sensibles encore (1).

Influence du phosphore.

Le phosphore donne de la fluidité à la fonte de moulage, abaisse son point de fusion par conséquent, pratiquement, retarde sa solidification : donc sa présence tend à la faire blanchir au contact du moule. Le silicium balance cette influence.

Le phosphore détermine la fragilité au choc, mais son influence ne paraît se faire sentir que pour des teneurs supérieures à $\frac{2}{1000}$. Beaucoup de fontes d'artillerie, réputées des meilleures, renferment $\frac{2}{1000}$ de phosphore : par exemple celles de Bandiat, et celles de Pont-Nau dans les Landes.

Le coefficient d'effet nuisible de ce corps au point de vue de la fragilité qu'il donne aux fontes moulées est de beaucoup plus considérable que celui du silicium. Mais ce qui est digne de remarque c'est que, tandis que le silicium agit pour diminuer la résistance des fontes au choc, à la traction, à la flexion, à la compression, le phosphore n'altère pas sensiblement leurs qualités de résistance à la traction ni à la compression.

C'est exactement la même loi qui a été établie pour les aciers.

Influence du manganèse

Bien que le manganèse paraisse donner plus de fluidité aux fontes, cependant son effet n'est pas d'en abaisser le point de fusion, au contraire; mais sa propriété bien connue de dissoudre le graphite et d'augmenter la quantité du carbone combiné a pour conséquence d'exalter la faculté de trempe des fontes dans lesquelles on le rencontre.

C'est un principe établi par l'expérience que de deux fontes qui renferment la même quantité de carbone total, c'est celle qui a la plus forte proportion de carbone graphiteux qui résistera le mieux aux efforts de choc, de flexion et de traction, toutes choses égales d'ailleurs (2).

Par conséquent, tout corps dont l'effet chimique est, comme celui du manganèse, de diminuer la proportion du carbone graphiteux dans les fontes du moulage doit être considéré comme nuisible. Cependant, à la teneur de 1/2 à 1 0/0, le manganèse agit très peu

comme dissolvant du carbone graphiteux dans les fontes de moulage qui, avec 3,50 à 4,00 de carbone total contiennent toujours 1 et même 1,50 de silicium. Les effets nuisibles de ces deux corps s'atténuent, sans doute parce qu'ils sont combinés ensemble et forment un alliage particulier dissous dans la fonte (1). On a des exemples de fontes renfermant 6,50 de silicium avec 7 de manganèse et 3,25 0/0 de carbone, qui coulée en coquille trempent très peu sur les bords, et sont encore très résistantes aux efforts du choc.

Influence du soufre.

C'est un corps que l'on ne rencontre qu'à faible dose dans les fontes de moulage, depuis des traces à peine dosables jusqu'à $\frac{3}{10000}$ ou $\frac{5}{10000}$ au maximum. Une fonte sulfureuse à la dose de $\frac{1}{1000}$ à $\frac{2}{1000}$ donne des surfaces piquées. C'est ce défaut physique qui en fait rejeter l'emploi.

En effet, ni les anciens travaux de Karsten et de Berthier, ni les essais plus récents du docteur Percy, n'ont précisé si le soufre diminue ou augmente, dans la fonte, la proportion du carbone combiné, du moins pour des teneurs voisines de 1 0/0. Akerman, le savant et sympathique professeur de l'École royale des mines de Stockholm, a émis l'opinion que le soufre tend à blanchir les fontes, en la fondant sur des arguments trop longs à développer ici. L'auteur de cette note a vu et éprouvé récemment une fonte à 120 0/0 de soufre et 2 0/0 de carbone seulement, qui, refroidie lentement dans du sable sec, donnait à la cassure un grain truité gris. Ce fait a élevé des doutes dans son esprit sur la vérité de tout ce qui a été dit et publié relativement à cette question.

Conclusions.

Si l'on veut obtenir une pièce de moulage ayant des propriétés mécaniques parfaitement définies, à l'exemple des fonderies de l'artillerie, il ne faut employer que des fontes renfermant un minimum des corps autres que fer et carbone. Cette première condition remplie, c'est en faisant varier la teneur en carbone qu'on variera les propriétés mécaniques du métal : 1° avec 2,70 à 3,00 0/0 de carbone (graphiteux) la fonte offre le maximum de résistance au choc; 2° avec des teneurs supérieures, sa résistance aux efforts de choc, de flexion, de traction et d'écrasement diminue au fur et à mesure que la proportion de carbone augmente; 3° avec des teneurs inférieures à 2,70 0/0, la résistance aux efforts de choc commence à diminuer, mais on observe une augmentation de résistance aux efforts de flexion et surtout d'écrasement. D'ailleurs, la fonte ayant moins de 2,50 0/0 de carbone, à son point de solidification qui s'élève notablement, et, en conséquence, malgré le peu de conductibilité du moule et son parfait étuvage, il est difficile de ne pas avoir une proportion de carbone dissous notable et très variable : de là résulte une grande irrégularité dans ses propriétés mécaniques.

En effet, dès que la fonte renferme du carbone combiné, que son grain passe au truité blanc, ses propriétés mécaniques doivent être étudiées à un point de vue tout différent de celui qui est traité dans cette note : c'est alors de la fonte trempée qu'il s'agit.

La fonte doit être versée dans le moule à une température jamais trop supérieure à celle de sa solidification dans la crainte de voir se former, surtout dans les pièces de fortes dimensions, non point des cristallisations, comme dans l'acier, mais des géodes de graphite et, ce que l'on appelle en terme de fonderie, des parties pourries. On obtient par bien des artifices le refroidissement normal de toutes les parties d'un moulage et cela, non seulement dans le but de ne pas avoir des tensions inégales, mais encore d'avoir un métal qui ait un grain uniforme et homogène. C'est la garantie physique des meilleures propriétés mécaniques du métal.

GÉOLOGIE, MINÉRALOGIE

ET MÉTALLURGIE DE LA NORVÈGE

(Suite 2)

C'est la Norvège qui nous offre les plus anciennes roches sédimentaires reconnues jusqu'ici dans l'échelle géologique : ces roches sont presque toutes azoïques, soit qu'elles aient été de formation antérieure à l'apparition sur notre globe de la vie organique, soit que, pour une raison ou pour une autre, elles n'auraient pas conservé la trace des organismes qui auraient pu habiter les mers contemporaines. De fait, les fossiles sont très rares en Norvège, et si l'on excepte un seul point perdu sur l'île d'Andø, et le seul de

(1) Les bonnes fontes d'artillerie, celles qui étaient employées à Nevers par exemple, avaient de 0,6 à 1,35 de silicium. On les classait en 5 numéros, la fonte n° 1 étant la plus grise, et la fonte n° 5 la moins grise. On faisait même des subdivisions, le n° 3 et le n° 3 bis par exemple. La différence de teneur en carbone entre les fontes n° 1 et n° 5 de même provenance, n'atteignait souvent pas 1/2 0/0. Pour la fonte des Landes : 4,00 0/0 de carbone dans le n° 1, et 3,78 dans le n° 5. Pour celle de Bandiat 4,23 de carbone dans le n° 1 et 3,75 dans le n° 5.

Le colonel Maillard attachait la plus grande importance à déterminer la proportion de chaque n° de fonte devant entrer dans un mélange destiné à la coulée d'un canon. La fusion se faisait au four à reverbère. Les gueuses y étaient disposées en pile, dans un ordre déterminé : celles de la fonte n° 5 au contact de la sole, tandis que la flamme venait lécher les gueuses de la fonte la plus carburee, placées au sommet des piles. Les soins et la méthode apportés à cette opération avaient pour résultat de ne pas altérer sensiblement la composition chimique du mélange. Les teneurs en silicium et en manganèse diminuaient, mais la proportion de carbone restait à peu près identique. Il est donc bon que les fontes destinées à la seconde fusion aient du silicium : 4 à 4,5 0/0 ; et du manganèse : 0,5 à 1 0/0 environ, surtout quand la fusion s'opère au cubilot. Malgré tout, quand il s'agit d'obtenir une fonte d'une composition chimique parfaitement déterminée et qui réponde à des qualités mécaniques demandées, la fusion doit se faire au reverbère et avec des houilles à larges flammes, le moins sulfureuses possible.

(2) Toute apparence paradoxale de ce principe disparaît si l'on définit que ce que l'on entend par carbone graphiteux est le graphite amorphe qui donne à la fonte un grain noir homogène et non point le graphite à larges lamelles.

(1) Les lois de la Thermo-chimie prouvent qu'il doit en être ainsi.

(2) Voir le n° 8, et la Carte géologique, pl. xv.

toute la Norvège qui ait émergé du sein des eaux depuis la période des mers jurassiques jusqu'à la période anthropozoïque ou glaciaire, il ne se trouve que fort peu de couches à fossiles, celles des calcaires à *dictyonema*, et d'autres principalement concentrées dans la vallée de Christiania, les schistes à graptolithes et les calcaires à orthocératites et à olenus.

Si l'on ajoute qu'au milieu de cette masse énorme de roches sédimentaires mais azoïques apparaissent encore de nombreux et imposants massifs de roches éruptives surgies à différentes époques, et qu'une grande partie des roches stratifiées ont, par l'effet du métamorphisme, perdu leurs traces de stratification et acquis une apparence entièrement compacte ou bien plus souvent encore cristalline, on comprendra que si le faciès géologique de la Norvège est des plus monotones pour le paléontologiste, il a bien de quoi dédommager le touriste ami des tableaux grandioses, et le géologue qui rencontre à chaque pas les traces non moins grandioses de ce qu'on est convenu d'appeler « les convulsions de la nature. »

Je n'entrerai pas ici dans un détail oiseux des roches diverses qui émaillent le sol de la Norvège et les flancs de ses montagnes : ce travail a été fait avec une science profonde, une grande richesse de détails et de remarquables vues d'ensemble par M. Th. Kjerulf, professeur à l'université de Christiania ; je n'essayerai même pas, pour simplifier, de ramener ces roches à quelques types fondamentaux : je donnerai seulement un croquis grossier de la répartition des principaux étages du pays.

1. Le « Grundfjeld » ou roche fondamentale. — son nom l'indique — forme la base de tout le système. Il est composé principalement de *gneiss*, de *schistes amphiboliques*, de *quartzites* et de *micaschistes* ; à la base de la formation se trouve le *gneiss du Romsdal*, patriarche de toutes les roches stratifiées ; au sommet les quartzites du *Thelemark*.

Les principaux massifs où apparaît le Grundfjeld sont les suivants :

- 1° Smaalenenc et Soløer,
- 2° Nummedalen et Kongsberg,
- 3° Côtes sud-est (Langesund-Mandal),
- 4° Côtes sud-ouest (Farsund-Stavanger),
- 5° Le grand massif côtier Bergen-Trondhjem,
- 6° Une série d'îlots formant une chaîne discontinue de Trondhjem au cap Nord,
- 7° Les deux massifs de la Laponie méridionale (Kautokeino et Varanger).

Les roches éruptives correspondantes sont les *granits anciens* et les *gabbros*, ceux-ci d'une importance capitale à cause des mines qui les accompagnent, mais en masses bien moins considérables que les granits.

Comme massifs de granit ancien, le massif colossal de *Thelemark*, le massif de *Namdalen*, au nord de Trondhjem, celui de *Lofoten* et *Vesteraalen*, enfin celui de *Karasjok*, en Laponie.

Comme massifs analogues au gabbro, citons :

- La « *norite* » (labradorite) d'Ekersund.
- Le « *saussurit gabbro* » de Vigsnæs et Stordö.
- Le gabbro de Kongsberg.

La *peridotite* du *Langfjeld* et le gabbro à *wernerite* de *Bamble*.

Dans le massif de Grundfjeld que nous venons de signaler viennent s'incruster, suivant l'ordre chronologique le plus probable :

II. *Sparagmite* occupant, jusqu'à la frontière suédoise, presque toute la partie est du diocèse de Hamar, comprenant quelques couches à fossiles (paradoxides, olenellus) et reposant en stratification discordante sur la roche fondamentale.

Les géologues norvégiens comprennent sous le nom de terrain *sparagmitique*, un ensemble de *pséphites*, *poudingues* et *brèches*, ayant pour type la *sparagmite*, qui est un conglomérat généralement de couleur claire avec fragments de feldspath, de quartz et de talc.

III. Plus au nord, et formant une chaîne ininterrompue depuis Tromsø jusqu'à Stavanger, la grande ligne cambrienne ou taconique de Valdres, comprenant les *schistes à dictyonema*, les *quartzites bleus*, les *schistes de Trondhjem* et *Röraus*, enfin les *schistes et calcaires* qui, de Trondhjem à Tromsø, forment la majeure partie des deux provinces de *Nordland* et *Tromsø*.

IV. Au nord de la chaîne ci-dessus apparaissent, dans le centre du pays, deux formations en prolongement l'une de l'autre.

1° Les *quartzites alpins* (quartz de hautes montagnes) au nord-est de Bergen.

2° Les conglomérats de *Trondhjem* et les *schistes de Gula*. Ces deux formations représentent, quoique sans fossiles, les étages siluriens proprement dits.

Les formations siluriennes fossilifères ne se trouvent que par

îlots entre le lac Mjösen et Christiania (vallée de Christiania), et consistent principalement en schistes à graptolithes et en calcaires à orthocératites. Ce sont elles qui ont permis l'identification des autres terrains analogues.

V. L'existence du terrain devonien en Norvège est encore problématique : la Laponie (province de Finnmarken) offre des couches puissantes de deux étages principaux venant se placer entre les terrains siluriens et les terrains jurassiques, sans que rien puisse en faire préciser l'âge exact. Ils représentent *probablement* le terrain devonien.

Ce sont les deux étages dits du *Gaisa*.

L'inférieur composé de schistes (de Vardö au golfe de Lyngen), le supérieur, bien moins important, de grès et de schistes (cap Nord).

VI. On ne cite ici que pour mémoire la présence du terrain jurassique à l'état microscopique.

Le résumé que nous venons de présenter indique dans ses traits principaux la géologie du pays. Dans le détail, elle est des plus difficiles à faire et les lignes de démarcation souvent impossibles à reconnaître à travers des étendues considérables de contrées désertes, de bois impénétrables ou de moraines glaciaires couvrant de leurs blocs parfois énormes de vastes surfaces. Les travaux exécutés font dans leur magnifique ensemble d'autant plus d'honneur à leurs auteurs, au premier rang desquels il faut citer MM. Keilhau, Kjerulf et Dahll.

Plus on a étudié ces lignes de démarcation, plus on a reconnu la vérité de cette assertion : que les minerais de la Norvège se trouvent principalement le long des frontières séparant la roche stratifiée des roches éruptives ; on en concluait même à une certaine époque que tous les minéraux métalliques de la Norvège étaient des *formations de contact*, créées de toutes pièces sur place par une espèce de réaction mutuelle des roches éruptives et des roches sédimentaires qui pour la plupart étaient aussi considérées comme éruptives. Aujourd'hui on a dû reconnaître l'origine sédimentaire des roches principales du pays : on a même cru pouvoir en dire autant d'un grand nombre de gîtes métallifères (soit *couches* proprement dites, plus ou moins « *métamorphosées* » soit *salbandes*) : les éruptions s'étant fréquemment fait jour suivant les lignes de moindre résistance des terrains stratifiés, c'est-à-dire suivant les plans des strates, il en résulte fort souvent que la roche éruptive ou les formations métallifères forment comme des bancs entre les lits de la roche stratifiée, ce qui a pu leur faire attribuer une origine sédimentaire ; la prédominance de ces gîtes aux voisinages des roches éruptives n'en reste pas moins un fait avéré — et, chose remarquable, on les trouve presque aussi souvent d'un côté des frontières que de l'autre — aussi souvent dans la roche stratifiée à proximité de la ligne d'éruption, que dans la roche éruptive au voisinage de la roche stratifiée.

Les roches éruptives, si intéressantes à un tel point de vue, sont, suivant leur âge présumé :

1° Les granits gris de Frederiksstad.

a) Les vieux granits rouges de Kongsvinger, Kongsberg, Thelemark, de la province de Trondhjem-Nord, du Helgeland, de Vestfjorden Lofoten et Vesteraalen et enfin de la Laponie méridionale. Les granits porphyroïdes de Sogn, Hardanger et Namdalen. Les granits et syénites du centre (Hallingskarven, Filefjeld et Kjolen). Les syénites de Hitteren.

2° Les labradorites (norites) d'Ekersund et des environs de Bergen, les diorites, grünssteins et amphibolites de Meldal et Tydal.

b) Le gabbro à saussurite de Stordö, Karmö, Røros et Ytterö, renfermant les gîtes les plus importants de pyrite de fer.

c) Les gabbros de Kongsberg, etc.

Les serpentines de Holden, Røros, Tønset et Hatfjeldalen.

Les peridotites (olivinstein) du Nordfjord.

d) Le gabbro à wernerite, de Bamble.

Les granits blancs de Lærdal.

e) 3° Les syénites de Slemdal et Laurvig.

Les granits et syénites de la ligne Mjösen-Skien.

Des granits blancs, granulites et protogynes, disséminés au nord du Dovrefjeld.

f) 4° Les porphyres formant deux massifs principaux, l'un au nord, l'autre au sud de Drammen, dans le bassin de Christiania et sur la ligne déjà indiquée allant de Skien au lac de Mjösen.

Description des principales mines.

RINGERIKE (nickel). — L'établissement de Ringerike exploite les mines d'Erterlien et de Langdal, avec les usines de Væleren et de Sognedalen. Langdal et Sognedalen ont été arrêtés en 1878.

La production en *matte* nickelifère a été en tout de 64 tonnes à 45 % de nickel métallique.

Le minerai de nickel de Ringerike forme des salbandes, c'est-à-dire des zones d'imprégnation ; celles-ci se trouvent dans la roche fondamentale au contact même du gabbro, et le maximum de richesse

se trouve dans la proximité immédiate de cette roche éruptive. Plus on s'éloigne du gabbro, plus la teneur en nickel diminue, et les salbandes, lorsqu'on les rencontre loin du gabbro, n'en contiennent plus que fort peu.

La roche qui accompagne les filons est parfois du quartzite, le plus souvent du gabbro violet foncé, parfois aussi une labradorite de couleur claire ou même du granit. Un filon croiseur de granit à oligoclase a été également signalé.

Les éléments cristallisés du gabbro se trouvent fréquemment à l'état d'inclusion dans la masse du minerai, qui est une pyrite magnétique nickelifère, parfois de la pyrite de fer cobaltifère et nickelifère. Les cristaux de cobalt sont rares.

Cet établissement est entré, comme tous les autres du même genre, dans une période de stagnation depuis que la découverte des mines de la Nouvelle-Calédonie est venue pour eux ajouter ses effets à ceux de la grande crise industrielle dont ont tant souffert les autres établissements de la Norvège aussi bien que ceux du continent.

MINES DE COBALTE DE MODUM. — Ces mines sont celles de *Skutterud* et *Saastad*, près de *Snarum*, dans la sous-paroisse de *Heggen* (Modum); elles desservent la smalterie de *Fossum* (sous-paroisse de *Nykirke*); le tout est dans la paroisse du *Modum*, bailliage et district de *Buskerud*.

Elles appartiennent à une société saxonne. La formation de Modum a été rapportée avec beaucoup de raison au système de salbandes de *Kongsberg* et forme le trait d'union entre ces dernières et les filons de nickel observés sur tant de points, et qui, eux aussi, participent au caractère des salbandes.

Le minerai, composé principalement de cobaltine et de pyrites de fer, imprègne très finement certaines zones du schiste quartzeux. La roche éruptive est composée principalement d'augite (malacolite) et d'antophyllite. A proximité, on retrouve aussi le grüstein. Au voisinage de l'augite, le minerai est constamment plus riche et souvent même très riche. Le degré d'imprégnation est du reste excessivement variable. On a aussi trouvé des filons de diorite et de trapp au voisinage immédiat des salbandes : celles-ci sont recoupées en plusieurs points par de puissants filons granitiques avec amphibole et oligoclase, mais aussi quelquefois par des filons du type *Kongsberg*, formés : 1° de quartz ; 2° de calcaire ; 3° de pyrite, celle-ci étant venue la dernière.

L'usine de Modum remonte à 1776 et fut établie pour le compte de la couronne de Danemark ; en 1813 elle fut engagée à des particuliers et appartint pendant longtemps au fisc saxon.

En 1878, l'établissement occupait 130 hommes. 61 % des roches abattues ont, par triage et préparation mécaniques, fourni 106 tonnes de schlicks renfermant 11,4 % de cobalt. Les plus riches sont expédiés tels quels en Saxe ; les plus pauvres sont d'abord transformés en speiss.

A côté du cobalt, il se produit une notable quantité de mattes de nickel, quelques mattes cuivreuses et beaucoup d'acide arsénieux dont une partie s'utilise dans le pays.

KONGSBERG. — En ce qui concerne ces importantes mines d'argent, je n'en rappellerai ici que les traits principaux, le sujet ayant été fort bien traité dans les *Annales des Mines*, par M. G. Rolland, ingénieur des mines (mai-juin 1877).

Ce champ minier forme dans son ensemble un rectangle de 20 kilomètres sur cinq compris entre le *Laugen* et une bande de granit ancien séparant ce district de celui de *Thelemark*. Cette bande, de 10 kilomètres de largeur moyenne, fait irruption au milieu d'un vaste champ de roche fondamentale.

La partie productive du champ minier n'a guère que 7 kilomètres de longueur sur 6 kilomètres de large, et se trouve comprise entre le *Jondalselv* au nord, le *Laugen* à l'est, le *Kobberbergseelv* au sud, et le granit à l'ouest.

Les filons argentifères sont à proximité de deux dômes considérables de gabbro ; l'un, celui de *Vinoren*, dans la partie peu productive du champ minier ; l'autre, celui de *Jondal*, à cheval sur la rivière du même nom, est assez près de la « ville minière » (*Kongsberg*).

Les filons eux-mêmes sont des salbandes ou zones d'imprégnation, fort pauvres du reste, de pyrite de fer résultant d'émanations postérieures à l'éruption du gabbro et peut-être contemporaines de différents dykes, de porphyre noir et de syénite.

Plus tard survinrent deux périodes d'émanations filoniennes, la première ayant amené au jour des minerais argentifères avec prédominance des gangues calcaires : la seconde ayant apporté des filons aurifères à gangue quartzueuse.

Ces filons ont recoupé toutes les roches avoisinantes, et il importe de constater que les métaux nobles se sont concentrés de préférence là où leurs filons ont rencontré soit la salbande, soit le gabbro ; il est rare que la roche fondamentale ou la syénite contiennent une proportion notable de minerai riche.

On distingue enfin un troisième ordre d'émanations filoniennes où se rencontre de la pyrite de fer avec des calcaires lamelleux.

La richesse des filons est des plus variables, et on n'a trouvé, en

somme, aucune règle fixe pouvant servir dans la recherche des parties riches. La suite en a été qu'à côté de trouvailles importantes et rémunératrices, on a dû procéder à quantité de travaux de recherche qui, surtout aux époques de stagnation dans l'art des mines, étaient de nature à absorber les bénéfices que pouvait laisser une administration assez mal entendue.

Actuellement, et jusqu'à ces dernières années, l'exploitation, conduite d'une façon rationnelle, a donné des résultats bien autrement réguliers et satisfaisants.

De 1623 à 1805, production en argent fin	530 000 kil.
De 1805 à 1815, arrêt.	*
De 1815 à 1831.	18 000
De 1832 à 1863	180 000
De 1863 à 1879	52 000
Total.	800 000 kil.

La production de 1873 était de 3 500 kil. avec un personnel total de 325 hommes, dont 280 aux différentes mines, 20 au bocardage, 25 à la fonderie.

Le bénéfice brut de l'exploitation était alors d'environ 500 000 fr., entièrement imputables aux deux mines du Roi et des Pauvres, à côté desquelles on exploite aussi la mine *Gotteshülfe in der Noth*.

Des travaux de recherche étaient poussés dans la mine de la *Maison de Saxe*.

Les mines du Roi et des Pauvres ont été exploitées de concert jusqu'à une profondeur maximum de 550 mètres, mais il semble qu'à cette profondeur on ait constaté, au moins momentanément, un notable appauvrissement des gîtes, et le résultat probable de cet appauvrissement sera la nécessité d'entamer, pour continuer les travaux de recherche, le fonds de réserve des mines de *Kongsberg*, fonds dont le revenu annuel, s'élevant à 280 000 francs, était jusqu'ici encaissé par les caisses publiques.

Notons en passant que le budget des dépenses s'élève, dans les mines productives, à 700 000 francs environ.

ULFOS. — Cet établissement, uni d'abord à celui de *Bolvik*, remonte à 1632 ; il fut ensuite uni à celui de *Fossum*, et resta depuis la propriété de la famille *Lövenskjöld*, puis de celle von *Cappelen*.

Les mines principales sont celles de *Fehn*, situées au bord du lac *Nordsjø*, au nord de la ville de *Skien*.

L'usine d'Ulfos ou *Halden* est sur la rive occidentale de ce lac ; *Fossum* est sur la rive opposée ; *Bolvik* est au sud de *Skien*.

Le minerai de *Fehn* est du fer oligiste au voisinage de filons de serpentine ; les minerais qui l'accompagnent sont la fluorine, le spath pesant, la pyrite et le calcaire. La fonte obtenue est excellente pour les moulages.

Une seule mine dite « *Storgruben* » est actuellement exploitée. Le minerai produit en 1878 s'est élevé à 600 tonnes tenant de 30 à 35 %.

Les minerais sont exportés, et Ulfos achète des fontes pour le service de ses cubilots. La fonderie occupait, en 1878, 126 hommes et produisait 1 680 tonnes de moulages, moyennant 1 870 tonnes de fonte brute et 11 000 hectolitres de coke.

MINES D'APATITE DE BAMBLE. — Ces mines, qui sont situées dans la vallée d'*Ødegaarden*, appartiennent principalement à une compagnie française.

Les affleurements apparaissent avec un pendage SSO assez constant au côté sud d'une vallée orientée à peu près d'est en ouest.

Cette vallée est recoupée en plusieurs points par des dykes granitiques, mais il ne semble pas y avoir de relations entre ces dykes et les filons d'apatite.

La roche qui sert de matrice aux filons phosphatifères est une roche gabbroïque ; M. Michel Lévy a constaté qu'elle se formait d'une pâte de wernérite (scapolite) contenant des cristaux d'amphibole verte et des cristaux microscopiques de sphène brun. Cette roche, suivant la grosseur de son grain, est d'une apparence très variable ; lorsqu'elle possède sa composition normale, elle est d'une dureté extraordinaire, mais celle-ci décroît fort vite quand la proportion de wernérite augmente, et l'on rencontre alors souvent des variétés se délitant fort rapidement jusqu'à une distance très considérable de la surface et de préférence au contact des filons les plus riches. — Ces bancs de roche délitée portent le nom de « *Sandberg*. »

Quant aux filons eux-mêmes, ils sont composés presque exclusivement de mica magnésien (biotite, phlogopite) d'une belle couleur mordorée (quelquefois noire) ; soit au toit, soit au mur, on rencontre le plus souvent des couches schisteuses contenant du mica ou du talc et facilitant singulièrement l'abatage : mais très souvent aussi le filon a, tant au toit qu'au mur, du gabbro auquel il adhère très fortement, et il arrive alors fréquemment que le mica, se trouvant remplacé par de l'apatite pure, on constate ce phénomène d'apatite parfaitement pure renfermée entre deux masses excessivement compactes de gabbro à wernérite.

On constate du reste aussi, dans la partie ouest de la concession que le mica est quelquefois remplacé par de l'amphibole ; mais c'est

toujours au détriment de la pureté et de la richesse des filons. Ceux-ci contiennent aussi, soit vers l'affleurement, soit dans les parties où l'appauvrissement se prononce : 1° un silicate de magnésie hydraté, en beaux cristaux hexagonaux, identiques, sauf l'hydratation, à l'ensatite de Kenngott; 2° du fer titané cristallisé, parfois en abondance.

La présence du rutile dans les filons est un fait constant, quoique toujours en quantité fort minime.

Des dykes de gabbro proprement dit, rendu magnétique par sa teneur en fer oxydulé, recoupent çà et là tout le système que nous venons d'indiquer par des plans verticaux dirigés d'est en ouest. Leur relation avec l'apatite est encore mal définie.

La masse de gabbro à wernérite a une puissance qui peut varier de 100 à 300 mètres et a, comme les filons qu'elle contient, un pendage S. d'environ 30°. — Dans son intérieur se trouvent les filons d'apatite, plus ou moins réguliers, plus ou moins purs, d'une puissance qui varie de 0^m20 à 3 et 4 mètres et souvent superposés de 2, 3, 4 ou même plus. Plus généralement les filons vont deux à deux et sont disposés comme en chapelets dans l'intérieur du gabbro.

Les failles sont rares et de peu d'importance.

Toutefois il importe de signaler l'existence d'une grande coupure transversale, en discordance avec tous les systèmes de filons. Cette coupure allant du nord au sud s'est trouvée remplie d'apatite pure, d'une puissance moyenne de deux mètres, portant les traces indubitables d'actions ignées postérieures à sa formation. L'apatite, dont la couleur dans les autres mines varie du blanc pur au jaune foncé, au vert clair et au brun-cannelle, en conservant toujours sa translucidité, est ici rouge et opaque; le mica qui l'accompagne possède à des degrés divers la couleur et l'éclat de l'argent.

La présence assez fréquente de la pyrite magnétique nickelifère, de la pyrite de cuivre, de la pyrite de fer, et du titane, montre que les gîtes d'Ødegaard sont de filons quasi-métalliques dont l'existence est liée comme celle des mines de nickel du voisinage à certaines éruptions de gabbro.

Les mines d'Ødegaard ont une grande importance : on en extrait par an jusqu'à 7,000 tonnes d'apatite, dont la teneur moyenne en phosphate de chaux tribasique va jusqu'à 92 % et dépasse en moyenne 80 %.

Dans le voisinage immédiat d'Ødegaard se trouve la mine de magnésie phosphatée (kjérulfine) de Havredal.

MINES DE NICKEL DE BAMBLE (Meikjær, Skougen) AVEC USINE A KRAGERØ. — Ces mines ont fourni de fort beaux résultats tant que le prix du nickel se soutenait : elles sont situées dans le voisinage des célèbres mines d'apatite de Bamble.

C'est, comme presque toujours, au voisinage du gabbro qu'il faut rattacher l'existence du nickel. Le minerai est de la pyrite magnétique qui, à l'état de pureté, contient 2 1/2 % de nickel (et cobalt) : elle se trouve en amas considérables dans la roche fondamentale à proximité du gabbro.

Trois mines ont fourni, en 1877, 1700 mètres cubes de minerai, et les différents procédés de grillage, concentration au four à cuve, raffinage, grillage et réduction ont fourni

18.300 kilog. de nickel pulvérisé à 68,5 %.

En 1878 la production de minerai n'a pas dépassé 180 mètres cubes, les mines ayant été arrêtées dans le courant de l'année; mais l'usine a fourni encore, en fondant ses stocks, 16 450 kilog. de nickel à 69 %.

L'usine, arrêtée en 1879, a repris, ainsi que les mines, en 1880.

NÆS ET EGELAND. — Ces deux établissements, appartenant aux fils Aall, représentent maintenant à eux seuls presque toute l'industrie sidérurgique de la Norvège.

Leurs mines furent exploitées d'abord par l'usine de Baaseland, puis, au moins partiellement, par celles de Brunlanes et de Fritzö; actuellement, il n'y en a plus qu'une en exploitation, celle de Klo-deberg, et elle alimente les deux usines; les mines de Lanjsev et de Kjenlid sont momentanément arrêtées.

Les hauts-fourneaux de cette compagnie, deux à Næs et un à Egeland, sont remplacés actuellement par un seul haut-fourneau au bois, celui d'Egeland, dont la production journalière est de 6 tonnes environ; ce haut-fourneau est du modèle le plus neuf.

Egeland, a en outre un atelier de cinglage; mais c'est à Næs qu'a lieu presque tout l'affinage et la fabrication de l'acier.

Production totale :

Pièces de fusion.	300 tonnes.
Fer en barres.	300 "
Acier en lingots.	40 "
Acier corroyé.	250 "

en 15 mois, avec 98 ouvriers.

Cette fabrication a utilisé, pour la majeure partie, les minerais et fontes produits antérieurement.

Les minerais employés sont des fers oxydulés très purs dont la gangue est le grenat en roche.

BÖILESTAD. — Les mines de cuivre de Bøilestad, qui appartenaient à la maison Smith d'Arendal, ont été vendues, il y a deux ans, à une compagnie anglaise qui en a commencé l'exploitation rationnelle sur une grande échelle.

Les mines sont celles de Bøilestad et de Skyttemyr, au nord d'Arendal. Elles produisent de la pyrite magnétique avec de nombreux rognons de pyrite cuivreuse pure; les filons sont dans des schistes cristallins à proximité du granit, ou dans le granit lui-même.

Les résultats de cette exploitation sont encore peu connus.

AAMDAL. — Cet établissement, dans l'intérieur du Thelemark exploite les deux mines de Hoffnung et de Mosnap.

Un atelier de préparation mécanique produit annuellement 1,000 tonnes de pyrite cuivreuse à 18 %.

L'établissement occupe 100 ouvriers.

Le minerai de Mosnap se compose de cuivre sulfuré et pyrites dans un filon granitique; celui de Hoffnung a fourni, en 1876, une proportion notable d'argent natif et d'argent sulfuré dans un filon latéral nouvellement découvert et formé principalement de cuivre panaché (hornite). Cette découverte est jusqu'ici restée sans conséquences économiques.

EVJE (nickel). — Au moment où a commencé la crise des métaux, cet établissement était sur le pied le plus florissant : il a décliné depuis, mais tout porte à croire qu'il reprendra avec le temps son ancien rang.

La mine principale est celle de Flaa : on y exploite des pyrites magnétiques nickelifères dans des zones d'imprégnation fournissant aussi de la pyrite de fer, de la pyrite cuivreuse et des cristaux d'apatite. Ces gîtes, situés dans la roche fondamentale à proximité de filons de granit et de syénite, sont, comme ceux de Bamle et de Ringerike, tout à fait les analogues des filons d'apatite d'Ødegaard.

La mine de Flaa a fourni en 1878 :

284 tonnes de minerai à.	3,5 % nickel.
125 — — — —	2,5 —
20 — — — —	1,5 —
10 — — — —	1,5 % cuivre.
7 — — — —	7,5 —

La pyrite magnétique à l'état de pureté contient 5 % de nickel.

L'usine a fondu 210 tonnes de minerai et 70 tonnes de scories.

Ses 175 tonnes de matte ainsi produites, fondues avec 30 tonnes de scories, ont fourni finalement 12 tonnes de matte à 50 % et une tonne de nickel en cubes tenant 75 %.

MINERAIS TITANÉS. — Le rutile pur se trouve en quantités souvent très considérables dans les districts d'Arendal, Kragerø et Bamble. Dans ces derniers, il est un compagnon constant de l'apatite.

Mais le fer titané représente des masses bien plus considérables : abondant dans le district de Bamble et celui de Kragerø, il constitue des massifs imposants sur la côte ouest :

1° A Egersund et Soggendal, où il se trouve dans la norite ou labradorite, et où deux compagnies anglaises l'ont exploité en quantités énormes;

2° A Orskoug, dans la province de Söndmøre, également au contact des roches labradoriques et amphiboliques (gabbro, eklogite, amphibolite), où il a été exploité également par des Anglais.

La roche de Soggendal est composée presque exclusivement de feldspath labrador avec un peu d'hyperstène. Dans sa masse se rencontrent des filons plus grossiers de labrador, hyperstène et fer titané et d'autres filons composés de grüstein ou diabase.

C'est dans cette roche que le fer titané, disséminé en filons ou concentré en blocs plus considérables, a donné lieu à des exploitations assez importantes, mais momentanément arrêtées.

(A continuer.)

CH. DELGOBE,
Ingénieur.

SITUATION DE L'AGRICULTURE EN FRANCE

L'enquête faite par la Société Nationale d'Agriculture, à la demande du ministre, sur la situation agricole de la France en 1879, restera comme un document important pour l'histoire économique de notre temps. L'autorité de la savante Compagnie qui a dirigé ce travail, la compétence des correspondants qui en ont fourni les éléments donnent à cette enquête une valeur considérable, à une époque où les souffrances de notre agriculture sont l'objet de tant de préoccupations et de controverses.

Nous n'avons pas ici à étudier les causes de la situation défavorable dont gémissent beaucoup de cultivateurs; nous n'avons pas à discuter les arguments plus ou moins passionnés qui ont été produits : mais il nous semble intéressant d'analyser un document qui peut fixer les opinions flottantes entre les théories optimistes et les sinistres prédictions dans lesquelles on nous montre la France menacée de devenir « une immense friche ».

Depuis 1861, le nombre des petites propriétés tend légèrement à s'accroître, celui des grandes propriétés à diminuer, mais cette trans-

formation ne se produit pas dans toutes les régions; beaucoup de départements n'accusent à cet égard aucun changement sensible et presque partout les moyennes propriétés se maintiennent ou se reforment promptement par l'aisance des uns quand elles ont été morcelées par la succession des autres.

La culture du froment, stationnaire sur certains points, gagne sur d'autres, pendant que le seigle continue à rétrograder et que l'étendue des jachères diminue, et presque partout où cette culture est pratiquée, le rendement augmente, parce que les procédés d'exploitation sont meilleurs. La culture des racines et des prairies artificielles, celle des légumes et des fleurs sont en progrès. Les plantes industrielles sont moins favorisées; à l'exception de la betterave à sucre qu'on a plantée en très grande quantité dans la région du Nord depuis 1860, de la vigne qui avait beaucoup agrandi son domaine jusqu'à l'époque où elle a été attaquée par le phylloxera et qui continue encore à s'étendre sur certains points, du houblon, des arbres fruitiers et particulièrement de l'olivier qui a repris faveur depuis quelques années, les cultures industrielles, garance, chanvre, lin, colza, mûrier, etc., ont eu à souffrir de la concurrence de produits importés ou de produits nouveaux fabriqués en France; la culture du tabac reste à peu près ce qu'elle avait été. Le revenu des forêts a augmenté ainsi que l'étendue de la surface boisée.

L'élevage a plus à se réjouir qu'à s'attrister des changements survenus depuis dix-huit ans. Il y a plus de chevaux et ils se vendent plus cher. L'engraissement des bœufs s'est sensiblement amélioré; les races se sont perfectionnées; elles donnent plus de viande et plus de lait et l'éleveur, qui trouve des débouchés inconnus avant 1860, vend ses produits plus cher. La volaille est devenue une source beaucoup plus importante de revenu. Il y a des ombres dans cette prospérité; le porc que l'on était parvenu à transformer d'une manière remarquable, recule visiblement aujourd'hui devant l'importation croissante de viandes salées, et le mouton, qui, comme animal de boucherie, a obtenu les mêmes avantages que le bœuf, diminue en nombre, en livrant cependant plus de viande à la consommation par suite d'une augmentation de poids et d'un engraissement plus rapide, parce que l'importation des laines d'Australie et de la Plata approvisionne en partie le marché et empêche la hausse des prix.

Dans l'ensemble il y a donc progrès, on peut l'affirmer à peu près sans réserve pour les régions d'herbages et de forêts. Dans les régions dont les céréales sont le principal produit, on ne doit le faire qu'avec certaines restrictions et en tenant compte des difficultés résultant de plusieurs mauvaises récoltes consécutives. Dans quelques régions de vignobles et dans les régions que caractérise la betterave ou le mûrier, le mal l'emporte sur le bien; mais ces régions ne constituent qu'une petite partie du territoire agricole de France.

Parmi les causes les plus actives de ces progrès, il faut ranger le perfectionnement de l'outillage agricole: ici, l'amélioration est générale, bien qu'elle ne soit pas également prononcée sur tous les points du pays. La commission d'enquête a reçu soixante-sept réponses en ce qui concerne cette question: trois correspondants seulement déclarent que l'outillage est resté le même; soixante-quatre accusent des progrès plus ou moins considérables, quelques-uns même des progrès immenses. Ces perfectionnements sont surtout sensibles dans l'Est, dans le Nord et dans l'Ouest; les régions du Sud et du Sud-Est sont plus retardataires. Parmi les départements les plus avancés à cet égard, il faut citer la Marne, l'Aube, la Meuse, etc.; les personnes qui ont assisté au concours agricole de Reims lors du congrès de l'Association pour l'avancement des sciences, ont été frappées de la transformation qu'avait subie le matériel agricole de cette région. L'extension prise par la fabrication locale est notamment à signaler. On doit également noter que dans le Châtillonnais la mécanique agricole s'est en quelque sorte vulgarisée; c'est là une question bien importante au point de vue de la réparation des machines servant à la culture. Assurément l'impossibilité dans les petites localités de faire remplacer, sans retard et sans frais, les organes, les pièces brisées par un accident, a été un des obstacles les plus sérieux à l'extension de l'outillage perfectionné.

Voici les conclusions du Rapport en ce qui concerne cette matière:

« Les instruments d'agriculture ont été heureusement modifiés et perfectionnés depuis vingt ans. On laboure mieux et plus profondément. Des charrues nouvelles, principalement celles dites brabant-double, se sont répandues. Les herbes en fer se sont multipliées. On emploie de plus en plus des scarificateurs et des extirpateurs, des houes et des râtaux à cheval, des rouleaux Crosskill, des semoirs. Pour faire la fauchaison et la moisson, les machines commencent à remplacer les bras d'homme; on rencontre dans tous les départements plusieurs machines à faucher et à moissonner, des machines à fane, des râtaux à cheval. Il ne reste plus qu'un très petit nombre de localités où les machines à battre ne soient pas employées; presque tous les autres modes de battage des céréales, à l'exception des rouleaux mus par des chevaux ou des mules, ont disparu; des entrepreneurs de battage à façon se sont établis avec des machines à vapeur locomobiles pour battre les moissons dans les contrées où les exploitations rurales ne sont pas assez étendues pour comporter une ins-

tallation mécanique spéciale. Dans la plupart des fermes on trouve des hache-paille, des coupe-racines, des laveurs de racines, des brise-tourteaux, des tarares, des trieurs, souvent des appareils à cuire les aliments du bétail. Les pressoirs à vin et à cidre se sont perfectionnés. On commence à rencontrer des presses à foin dans beaucoup d'exploitations.

« Les petits chemins de fer fixes ou portatifs à plaques tournantes; les transmissions par des câbles téléodynamiques, les moulins et les machines à grains sont appliqués dans quelques fermes. L'agriculture française a, pour ainsi dire, renouvelé son matériel agricole dans les vingt dernières années. Les machines à vapeur se sont multipliées dans les exploitations rurales d'une manière inespérée. De bonnes roues hydrauliques et des moulins à vent des meilleurs modèles ont été installés en assez grand nombre. De très importantes fabriques d'instruments et de machines agricoles se sont établies; leur prospérité bien évidente démontre le succès de l'emploi de la mécanique dans l'agriculture française, quoiqu'il y ait encore beaucoup à faire. »

Pour le drainage, les progrès ont été moins sensibles; ils ne reprendront leur marche ascendante que le jour où des capitaux suffisants seront mis à la disposition de notre agriculture; c'est la question dont s'occupe actuellement la Commission du Crédit Agricole, et il est certain qu'une Société Financière de ce genre donnerait à notre production la même vitalité que les *Land's Improvement Societies* ont procuré à l'agriculture anglaise. Sur 30 correspondants qui ont envoyé des réponses à la Commission, 16 accusent quelques progrès, 14 révèlent une situation stationnaire. C'est le Nord et la Seine-et-Marne qui attestent le plus grand développement à cet égard. La Commission remarque avec raison « que les travaux de drainage une fois effectués, ne se recommencent pas, » et explique ainsi le ralentissement subi par ce genre d'amélioration. Il ne faudrait pas toutefois se laisser éblouir par l'optimisme spécieux de cet argument: il est certain qu'on ne draine pas deux fois la même surface; mais si nous comparons l'étendue de notre sol qui est drainée avec celle qui devrait l'être, nous verrons qu'il y a encore un écart considérable; si les travaux ont éprouvé un ralentissement, ce n'est point qu'il n'y en ait plus à faire; au lieu de nous endormir en considérant la tâche faite, il serait plus sage de nous éveiller en nous montrant ce qui reste à faire.

En ce qui concerne les irrigations, il y a beaucoup plus à faire encore. 29 correspondants ont répondu: 21 accusent quelques progrès. C'est surtout dans le Sud-Est que des améliorations de ce genre ont été réalisées: du reste, dans cette région les irrigations sont appelées au plus grand avenir et on peut prévoir le moment où la construction du canal de la vallée du Rhône viendra transformer tout ce pays. Le problème des irrigations dans toutes les parties du territoire est un de ceux qui intéressent le plus le génie civil appliqué à l'agriculture; il a une importance toute spéciale dans le Midi, où la terre, échauffée et souvent brûlée par un soleil ardent, n'attend que de l'eau pour prodiguer les récoltes, et où la nature a précisément placé les plus belles plaines au pied des montagnes d'où descendent des torrents intermittents et dévastateurs aujourd'hui, fertilisants si leurs eaux étaient retenues et si le débit en était réglé.

Ajoutons à ce qui précède que des travaux de poldérisation ont été exécutés avec succès sur plusieurs parties du littoral et que des essais de dessèchement ont été tentés en beaucoup d'endroits. Enfin le chaulage, le marnage se pratiquent de plus en plus avec avantage.

Les voies de communication ont été améliorées. « A cet égard, dit la Société, le progrès durant la dernière période est incontestable. » Par conséquent, d'une part le travail de la ferme a été rendu plus facile et plus économique, d'autre part les produits ont eu de plus larges débouchés et ont été vendus à des prix plus avantageux.

Comment donc expliquer, en présence de cet incontestable développement des forces productives et des produits de l'agriculture, les plaintes que des agriculteurs font entendre? Ils peuvent exagérer le mal et n'en pas bien discerner la cause; mais ils ne se plaignent pas assurément sans aucun motif.

Il y a en effet, sur quelques points, rupture de l'équilibre économique dans l'agriculture.

Sous l'influence de la prospérité, le prix de la terre s'est élevé et beaucoup de propriétaires non cultivateurs en ont profité, les uns en vendant plus cher le fonds, d'autres en augmentant les fermages. Les propriétaires d'herbages en profitent encore.

Mais, pour les propriétaires de terres de labour, la situation n'est plus la même. Le blé, qui est le principal produit de ces terres, a bien augmenté en quantité; mais il est demeuré à peu près au même prix qu'il y a vingt ans. En outre, depuis la suppression de l'échelle mobile, ce prix est devenu plus régulier et, si le cultivateur n'a plus le désavantage de le voir descendre aussi bas qu'autrefois dans les années d'abondance, il n'a pas non plus le bénéfice aléatoire d'un prix très élevé dans les années médiocres. Pendant que la valeur de sa principale denrée demeure à peu près stationnaire, il a

besoin de plus de bras pour une culture plus intensive et dans le même temps le nombre de bras disponibles diminue, sans que l'énergie et la bonne volonté de l'ouvrier augmentent, la conséquence est une élévation des salaires que l'enquête estime être, « selon les régions, de 20, de 30, de 50, de 100 pour 100 plus élevé. Le prix de la nourriture et les exigences de l'amélioration ont augmenté plus rapidement encore que les salaires, ce qui accroît considérablement le coût des travaux agricoles. »

Quand à cette difficulté s'ajoutent les difficultés passagères de récoltes défavorables, comme celles de 1878 et de 1879, il n'est pas étonnant que des fermiers soient en perte, qu'ils aient peine à payer la rente du propriétaire et que dans certaines contrées, celui-ci trouve difficilement preneur pour ses terres vacantes ou soit obligé de se contenter d'un bail à prix quelque peu réduit. On comprend aussi le mécontentement de ce dernier qui, depuis longtemps était habitué au phénomène tout contraire d'une hausse à peu près constante des fermages.

La dépréciation n'est pas générale. Le propriétaire qui loue à des métayers ne paraît pas avoir été atteint. Le petit propriétaire qui exploite par lui-même, et qui compte peu avec la main-d'œuvre salariée, jouit des bénéfices sans avoir les charges de la situation et il prospère.

Il y a néanmoins rupture d'équilibre dans un grand nombre d'exploitations et une rupture d'équilibre est une crise.

Est-elle une menace de décadence? non; car les deux faits principaux sont de ceux dont une nation doit se féliciter; augmentation du salaire des ouvriers et maintien du prix du pain, aliment par excellence des familles pauvres, à un prix modéré. La société constate avec satisfaction le premier fait : « l'ouvrier agricole est mieux payé et mieux nourri depuis vingt ans; sa situation s'est notablement améliorée sous tous les rapports. » Elle constate aussi le second et le présente avec raison comme une conséquence des débouchés réguliers et larges que la liberté commerciale a ouverts au commerce extérieur. Si elle fait quelques réserves au sujet du tarif appliqué au bétail, demandant non sans quelque logique, s'il est équitable que la viande française paie un droit très fort d'octroi à l'entrée dans les villes, tandis que le bétail étranger paie un droit très faible à l'entrée en France, elle n'hésite pas à accepter le régime de la liberté, « parce que, dit-elle, il est impossible de surelever les droits qui frappent les produits agricoles étrangers, puisque cette mesure aurait pour conséquence de renchérir les denrées nécessaires à l'alimentation publique; » mais elle demande que le même régime soit appliqué à l'industrie, afin d'établir l'égalité; que le système des impôts soit révisé dans le même but et que l'instruction soit répandue dans les campagnes. Le premier vœu est une spirituelle leçon à l'usage des industriels trop avides de protection. Le second exige un examen attentif avant que les législateurs ne tranchent une aussi grave question.

Le troisième est un remède qu'il convient d'appliquer énergiquement aux difficultés de la situation présente. Il n'est pas le seul que cette situation comporte et que la Société conseille : d'une part, l'emploi des machines dans les grandes exploitations pour contrebalancer l'effet de la hausse des salaires, d'autre part l'extension de la petite propriété et de l'exploitation par le propriétaire, qui sont louables au point de vue politique comme au point de vue économique, peuvent aussi résoudre la crise et amener un équilibre nouveau. Quelque transformation qui se produise, il n'y a jamais lieu de désespérer de la production agricole et du revenu de la terre dans un pays dont la population ne diminue pas et dont la richesse s'accroît.

E. LEVASSEUR.
de l'Institut.

CHRONIQUE ET INFORMATIONS

Extraction de la paraffine des tourbes.

Au cours de la dernière séance de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, M. de Molon, dont le nom bien connu, est déjà sympathique à l'agriculture et au pays par la découverte de gisements de phosphate de chaux en France, a fait une très intéressante communication sur l'extraction de la paraffine des tourbes. Il ne s'agit pas, bien entendu, de l'extraction de la paraffine de tourbes quelconques : quelques-unes seulement en contiennent, en petite quantité. Celles que signale M. de Molon existent dans la vallée de l'Aven (Finistère), non pas dans des fonds, comme cela arrive souvent, notamment en Picardie, mais à flanc de coteau. Formées par la décomposition de plusieurs sortes de mucédinées de la famille des *sphaignes* (*sphagnum acutifolium*, *sphagnum cymbifolium*), de plusieurs des variétés d'*Hypnum*, et des *Presles*, et enfin, de quelques *Cyperacées* et *graminées*, ces tourbes constituent un combustible excellent, leur formation, loin d'être arrêtée par la hauteur du gisement de 25 à 30 mètres au-dessus du thalweg de la vallée, est constamment entre-

tenue par une irrigation naturelle provenant de sources très nombreuses.

Frappé de l'aspect ainsi que des propriétés physiques de ces tourbes, M. de Molon entreprit sur elles deux séries d'essais; les premiers au point de vue du rendement en gaz d'éclairage furent faits à la Compagnie Parisienne du gaz; les essais chimiques furent confiés à un chimiste de très grand talent, estimé dans la science et l'industrie, M. Durin.

Les essais entrepris à la Compagnie du gaz peuvent être résumés par le tableau suivant :

	GAZ ÉPURÉ	
	Pouvoir éclairant dépendant de gaz pour égaler 42 gram. d'huile brûlée dans une lampe Carcel	Rendement en gaz ramené au pouvoir éclairant réglementaire de 105 lit. es
Gaz de houille de la Ville de Paris....	105	—
Tourbes de la vallée de l'Aven.....	90	35 mètres cubes
Tourbes de Daours (Somme).....	200	14 — —
Tourbes de Voulzic (Seine-et-Marne)...	288	0,10 — —
Tourbes de Hollande.....	159	22 — —

Ce résultat est évidemment remarquable, et prend un intérêt tout particulier en ce moment où les questions d'éclairage au gaz et de rendement sont discutées de tous côtés.

Au point de vue chimique, M. Durin, rend compte des résultats suivants : Dans les tourbes de la vallée d'Aven préexistent 180/0 de cires-résines constituant une masse solide, noir-brun, cassante et fondante, dont le point de fusion est de 38° centigrades environ. M. Durin essaya d'abord de les extraire par les dissolvants ordinaires : sulfure de carbone, benzine, pétrole léger ou essence de pétrole, etc.... Il y renonça sur le conseil de notre illustre chimiste, M. Dumas, vu la difficulté de bien faire pénétrer les dissolvants dans la masse tourbeuse, et à cause de la nécessité d'une redistillation finale occasionnant presque forcément des pertes par entraînement. Il était donc plus simple de recourir immédiatement à la distillation, et c'est ce que fit M. Durin sur l'avis de M. Dumas. Après une série d'études sur la distillation sèche, laquelle donnait de médiocres résultats, la méthode définitivement adoptée fut une « distillation à basse température, dans le vide, avec injection de vapeur surchauffée ».

L'appareil distillatoire se compose d'une cornue verticale en fer, entourée d'un serpent in également en fer, dans lequel la vapeur se surchauffe, et prend, en même temps, un véritable équilibre de température avec la cornue. Le tout est enfermé dans un fourneau en briques réfractaires à tirage renversé. Les produits distillés passent, au sortir de la cornue, dans trois serpentins réfrigérants successifs, où ils se fractionnent : le premier est maintenu à 150-160° C.; le deuxième à 60° C.; le troisième est froid. Le vide est maintenu dans tout le système et pendant toute la durée de l'opération; les produits, très volatils, gazeux à la température ordinaire, sont aspirés par une pompe et refoulés, sous pression, dans un réfrigérant spécial où une grande partie se condense encore.

La distillation de ces produits commence vers 55° C. environ et sous la pression de 680 à 690 mm de mercure : on laisse la température s'élever lentement jusqu'à 150°. On introduit alors le courant de vapeur surchauffée, de façon à arriver sur la fin de la distillation à 300° environ.

Suivant la règle générale de traitement des hydrocarbures, pétroles, bog-head, etc..., l'opération doit être menée très graduellement, et l'équilibre chimique de la matière rompu, pour ainsi dire, molécule par molécule, sinon l'on produit des décompositions et des dissociations brusques très nuisibles au rendement.

Le résultat de l'opération est pour 100 kilogrammes de tourbe sèche, de 19^{kil} 400 de produits paraffinés et d'huiles et 45 kilogrammes de coke, les eaux de condensation contiennent des produits ammoniacaux, et de l'acide acétique surtout en assez grande quantité.

La purification des goudrons bruts retirés des 100 kilogrammes de tourbe traitée donne les produits suivants :

Cire et paraffine blanches.....	8kil 84
Huiles légères (benzine, toluène).....	1 10
Huile d'éclairage densité 807 et huile lourde paraffinée densité 840.....	4 73
Phénols bruts.....	2 00
Matières résineuses, pertes.....	2 74
	19kil 41

Les sous-produits de condensation utilisables, sont pour 1,000 kilogrammes de tourbe :

Sulfate d'ammoniaque.....	10 kil.
Acide acétique monohydraté.....	11 à 12

Les produits volatils gazeux, échappant à la condensation à la température ordinaire, brûlent avec une flamme peu éclairante. L'analyse qualitative y a décelé des produits méthyliques, allyliques, etc..., des acétones, etc., qui pourraient être également utilisés industriellement.

La quantité de paraffine obtenue, 180/0, et vérifiée par M. Dumas lui-même, d'abord incrédule d'un tel résultat, par deux longues

séries d'expériences, dépasse, d'ailleurs, de 50 0/0 celles exploitées fructueusement dans les usines à schiste d'Ecosse.

M. Dumas, avec son incontestable autorité, s'est plu à féliciter MM. de Molon et Durin de l'importance de leur découverte et des conséquences industrielles et autres auxquelles elle est appelée. Il les a expliquées par quelques-uns des caractères spéciaux des mousses qui ont concouru à la formation des gisements tourbeux du plateau d'Aven.

Nous signalerons, en terminant, les rapports qui existent, à coup sûr, entre ces résultats et ceux obtenus par M. Vincent, le savant professeur de l'École centrale, dans ses recherches sur les *ammoniaques composées* et l'acide pyroligneux. Il y a, selon nous, de très intéressants rapprochements à faire : nous les indiquons seulement à nos lecteurs spécialistes en la matière.

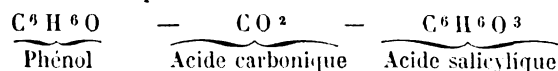
L'acide salicylique, ses propriétés, ses applications son interdiction.

Depuis quelques jours, la viticulture et la brasserie françaises font retentir de leurs plaintes les journaux spéciaux, à la suite de l'interdiction subite de l'emploi de l'acide salicylique pour la conservation des vins et de la bière. Nombre de personnes ont pu se demander, à ce propos, ce qu'était l'acide salicylique, à quoi il servait et pourquoi le Ministre de l'Agriculture et du Commerce en avait prohibé l'emploi.

Au point de vue chimique, l'acide salicylique est un des dérivés du *phénol* ; carbure d'hydrogène de la série aromatique, il a pour formule $C_7H_6O_3$. Il possède à un très haut degré les propriétés antiseptiques (du grec *septos*, ferment), c'est-à-dire qu'il est l'ennemi des nombreux germes organisés et vivants répandus dans l'atmosphère et connus sous le terme générique de *ferments*.

L'étude des ferments, appelés aussi *vibrions*, *microbes*, *microzoaires*, et *micodermes*, a pris une grande importance dans ces dernières années. Il n'est personne qui n'ait entendu parler, et ne se soit intéressé aux travaux si remarquables de M. Pasteur, sur le mode de propagation des maladies infectieuses par les *virus*, qui eux aussi appartiennent à la grande famille des ferments. C'est lui qui a démontré que les altérations spontanées des vins et des bières étaient dues au développement de certains ferments, et il a dit qu'il suffisait de détruire le ferment au sein d'un liquide, pour assurer la conservation de ce dernier. M. Pasteur paralyse le ferment en chauffant le liquide à préserver : les antiseptiques *sublimé corrosif*, *acide phénique*, *acide salicylique*, etc. . . le détruisent à la température ordinaire. Agissant ainsi, et employé à faible dose, l'acide salicylique ne paraît exercer aucune action sensible sur l'organisme dans lequel il est introduit mêlé à la boisson qu'il préserve. Son emploi s'est donc promptement généralisé pour la conservation des vins, de la bière, du cidre, et, d'une façon générale, de toutes les substances alimentaires.

La découverte de l'acide salicylique remonte à 1838 : le chimiste Piria trouva le moyen de l'extraire de l'écorce du saule (*salix*), d'où son nom ; il y existe tout formé, comme le quinquina ou le tannin dans celle du chêne. Ce n'est toutefois qu'à la suite des travaux de Kolbe, professeur de chimie à Leipsick, que l'acide salicylique a pu devenir un produit industriel. Kolbe parvint en effet à le préparer synthétiquement, et de toutes pièces par l'adjonction au phénol d'un atome d'acide carbonique :



Nous n'avons pas à décrire ici les procédés, d'ailleurs très délicats, de cette fabrication. Qu'il nous suffise de constater que, depuis cinq ans, l'emploi de l'acide salicylique s'est tellement généralisé et vulgarisé que la consommation, rien qu'en Allemagne, atteint aujourd'hui *cinq cents kilogr.* par jour : les *deux tiers* de cette production sont appliqués à la conservation de la bière, à raison de 5 à 8 grammes par hectolitre, ce qui correspond à une fabrication quotidienne de 50,000 hectolitres de bière salicylée.

C'est grâce à ce mode de conservation, ou, pour mieux dire, de préservation, que l'exportation des bières allemandes et autrichiennes a pu prendre un développement considérable depuis plusieurs années. En France, l'usage de l'acide salicylique est encore de date récente, et la consommation est loin d'égaler celle de pays voisins. Dans les premiers temps, ce produit et ses dérivés furent surtout employés à l'état de médicaments. C'est au célèbre Germain Sée que l'on doit les travaux les plus remarquables sur le traitement de la goutte et du rhumatisme par le salicylate de soude et de potasse. Pendant quelque temps, et la vogue n'en est pas encore passée, ce fut le médicament à la mode : on en usa tant et si bien, et quelquefois mal à propos, que plusieurs accidents lui furent imputés, à tort ou à raison.

Cependant les succès obtenus pour la conservation de la bière avaient éveillé l'attention des viticulteurs : quelques essais tentés pour

la conservation des vins légers et d'une maturité insuffisante donnèrent de bons résultats. Petit à petit, l'usage s'en répandit. Grâce à cet antiseptique, beaucoup de propriétaires, dont les vins, incapables de supporter les transports, devaient être consommés sur place à des prix dérisoires, virent augmenter le rayon de vente de leurs récoltes. Ce fait se produisit d'autant plus à propos que les ravages du phylloxera avaient à ce moment même détruit une grande partie des vignobles du Midi, et que les vins forts et corsés commençaient à faire défaut à la consommation. En même temps, et tout récemment encore, pour parer aux mêmes ravages de nos vignes, une industrie nouvelle fut créée : la *fabrication du vin de raisins secs*, qui prit très rapidement une grande importance. Là encore, l'acide salicylique rendit des services, en permettant de diriger convenablement la fermentation des principes sucrés, pour les transformer en alcool, tout en évitant l'écueil de la *fermentation acétique*. Il paraîtrait, d'après la teneur de la circulaire ministérielle, qu'en frappant de proscription l'acide salicylique, on a surtout en vue d'atteindre la fabrication des vins de raisins secs. En effet, au nombre des motifs indiqués, d'une façon d'ailleurs assez vague, et sans articulation de faits précis, la circulaire déclare que « l'acide salicylique permet l'introduction dans les denrées de substances étrangères, sinon nuisibles ».

Ce motif, si c'est le motif réel de l'interdiction, semble indiquer peu de confiance de la part de l'Administration dans les méthodes de recherche des matières étrangères qui peuvent constituer une falsification des substances alimentaires. Nous croyons fermement qu'avec les progrès réalisés par la chimie analytique, les experts-chimistes possèdent assez de moyens d'investigation et d'analyse pour pouvoir reconnaître et démasquer la falsification, quand elle existe, sans qu'il soit besoin de la combattre par des mesures préventives, alors qu'elle n'est que soupçonnée. Les industries considérables, et nationales, de la viticulture, du commerce des vins et de la brasserie sont atteintes d'une façon trop grave par la nouvelle mesure administrative, pour que leurs protestations ne soient pas écoutées. Il sera sans doute trouvé, à bref délai, une solution de nature à calmer la légitime émotion causée, et à sauvegarder, à la fois, l'hygiène publique, si elle est en péril, et les grands intérêts engagés.

Exposition internationale d'Électricité.

Le journal anglais *l'Electrician* a publié un article d'où il semble résulter que la direction du South Kensington Museum (le Conservatoire des Arts et Métiers de Londres), aurait été spécialement protégée par le Commissariat général français de la prochaine Exposition d'électricité. Nous ne savons ce qui a pu donner naissance à cette appréciation qui nous paraît absolument inexacte. Nous sommes certains au contraire que les exposants qui voudront bien apporter leurs produits au palais de l'Industrie, seront accueillis avec la plus grande impartialité, et qu'il ne sera accordé par l'Administration aucune faveur particulière.

Concours agricole du Palais de l'Industrie.

Le concours du Palais de l'Industrie augmente chaque année en nombre et en importance ; celui de 1881 ne contient pas moins de 2000 machines et occupe tout l'espace compris entre le Palais de l'Industrie, la rue François 1^{er} et le quai.

Il n'y a pas de machines absolument nouvelles à signaler ; mais les applications heureuses, les améliorations raisonnées sont en grand nombre.

Dans les locomobiles, on doit remarquer la machine à régulateur automatique de M. Albaret ; le même constructeur expose une batteuse à grand travail où tous les mouvements sont circulaires, au lieu d'être alternatifs. Dans cette machine, les courroies sont remplacées par un treillis en mailles de fils de fer que M. Albaret juge plus solide que le cuir ; les poulies sont recouvertes d'une feuille de toile caoutchoutée.

M. Debains et M. Decauville (Aveling et Porter), ont exposé leurs appareils de labourage à vapeur.

M. Decauville a également un fort joli chemin de fer minuscule à voie de 0^m 60 : les wagons sont aussi confortables qu'élégants.

Chez M. Waite-Burnell, on remarque une batteuse à grand travail augmentée d'un élévateur automatique : il y a également quelques inventions anglaises : un hache-paille, avec trieur et élévateur, des moulins, etc.

M. Dudouy possède une exposition fort importante : la pièce de résistance est sa lieuse (système Clayton) annexée à la batteuse. La gerbe est formée, pesée, serrée et liée mécaniquement ; le système d'engrenage de la batteuse est nouveau et fort ingénieux.

Signalons encore les batteuses Gautreau, la presse Wolf de M. Peltier, les compteurs Samain. Parmi les inventions, il faut citer le moulin Tanvez-Lever dont la meule est formée d'un assemblage de fonte, d'acier et de bois; le pyrophore, sorte de chalumeau à essence minérale, pour comburer la superficie des corps attaqués par la pyrale ou le phylloxera; la pompe élévatoire de Zuber, etc.

Telles sont les principales remarques qu'il nous a été permis de faire dans une première visite au Concours agricole de 1881. Nous reviendrons sur ce sujet pour le compléter et étudier en détail les progrès de notre machinerie agricole.

Remboursement des banquettes des wagons de troisième classe.

Aux termes de l'article 42 du cahier des charges des concessions, les voitures de troisième classe doivent être « couvertes et fermées à vitres ». Telles sont les seules obligations légales imposées aux concessionnaires de chemins de fer.

Les grandes Compagnies ont depuis longtemps déjà commencé à améliorer le type primitif, mais en conservant jusqu'ici le bois des banquettes apparent. C'est de ce côté que se porte maintenant leur attention. L'Administration des chemins de fer de l'État, les deux Compagnies de Lyon et d'Orléans viennent de prendre, à ce sujet, une louable initiative, sur laquelle nous allons donner quelques détails.

L'Administration des chemins de fer de l'État a affecté au service de ses grandes lignes, dans le courant du mois d'août dernier, 6 voitures de troisième classe à banquettes et à dossiers rembourrés et recouverts de moleskine : 70 voitures du même type sont actuellement en construction, 100 autres ont été récemment mises en adjudication. En somme la réforme portera sur les 176/588 ou près du tiers de l'effectif total des wagons de troisième classe du réseau.

La Compagnie de Lyon se propose, sous peu, d'appliquer d'abord les nouveaux aménagements à 800 voitures de troisième classe, dont les banquettes seront rembourrées. Ces voitures serviront de préférence pour les plus grands trajets (Paris à Vintimille, puis Paris à Marseille et à Cetté). On les utilisera ensuite, au fur et à mesure de la réforme du matériel, pour les parcours de Paris à Lyon et au delà, de Paris à Clermont et au delà, de Paris à Genève, à Belfort et à Pontarlier, et ainsi de suite.

Enfin sur le réseau d'Orléans, 150 voitures de troisième classe, à cinq compartiments, recevront prochainement des coussins recouverts de drap bleu, et seront munies, en outre, de dossiers avec appui-tête en bois. Les trains express et directs de long parcours profiteront seuls de la mesure.

(Bulletin du Ministère des Travaux publics.)

Le pont suspendu de Brooklyn.

Nous trouvons dans le *Deutscher Reichsanzeiger* les détails suivants sur le pont suspendu de Brooklyn :

« Le pont sur la rivière de l'Est, bras de mer qui sépare les villes de New-York et de Brooklyn est à la veille d'être terminé; ce sera le plus grand pont suspendu du monde.

« Feu l'ingénieur John A. Roebling, déjà célèbre par la construction de divers autres ponts à suspension, tels que ceux sur le Niagara et l'Ohio (près Cincinnati), avait aussi projeté le pont sur la rivière de l'Est. Après sa mort, en 1869, l'exécution de ce grand ouvrage fut confiée à son fils.

« Le pont a une longueur de 1,052 mètres, sur une largeur totale de 23^m 91; il a été établi à une hauteur telle que les plus grands navires pourront sans difficulté passer au-dessous de son tablier.

« Des trois travées, celle du centre a une ouverture de 1489 mètres; les culées sont surmontées de tours d'une hauteur considérable. Le tablier porte six voies ferrées, dont deux pour chemins de fer et les quatre autres pour le service des tramways; un passage latéral plus élevé est réservé aux piétons.

« La suspension est effectuée au moyen de quatre énormes câbles en fil d'acier, de 0^m 50 de diamètre, y compris l'enveloppe destinée à les garantir contre l'influence atmosphérique.

« Les dépenses sont évaluées à 103 millions de francs. »

Voici, en outre, quelques détails complémentaires, que nous reproduisons d'après l'*Engineering*.

« Quatre des câbles devant former le contreventement de la plate-forme du pont suspendu construit à Brooklyn, sur East-River, viennent d'être apportés à pied d'œuvre, de l'usine de Trenton.

« Chaque câble a 2,550 pieds de longueur et 3 pouces de diamètre.

« Ils sont composés chacun de sept torons.

« Le toron central contient 49 fils du n° 11 et les autres 19 fils des n° 4, 5 et 7.

« Chaque fil employé a été expérimenté pour sa tension, son élasticité et sa torsion, la force de sa tension étant égale à 160,000 livres par pouce carré.

« L'élasticité minimum n'a pas été reconnue moindre de 4 %.

« L'acier américain a été seul employé pour cette exécution.

« On pense que la superstructure du pont sera commencée dans le présent mois et que le travail entier sera achevé d'ici un an. »

États-Unis. — On vient de terminer à New-York le réseau du nouveau chemin de fer aérien de cette ville. Il comprend 3 voies partant toutes du confluent d'East-River avec Hudson-River, et se dirigeant presque en ligne droite vers la rivière de Harlem, le parc Central, l'île de Manhattan, etc.

Chaque voie comprend deux lignes pour les trains descendants et deux pour les trains montants.

Le système de soutien consiste en colonnes de fonte, réunies par des croix de Saint-André que supportent des poutres en treillis.

Les trains se composent de quatre voitures ayant 11^m 30 sur 2^m 70, elles renferment chacune 48 places. Une petite locomotive-tender sert à la traction; cette machine peut contenir un volume de 1430 litres d'eau, suffisant pour le plus long parcours qu'elle peut avoir à effectuer. Son poids est de 5800 kilogrammes.

Les trains se succèdent de trois en trois minutes, depuis 5 heures du matin jusqu'à 8 heures du soir. Sur la ligne de la sixième avenue il passe 830 trains, représentant un mouvement de 93 929 voyageurs.

Un ingénieur, M. Barnet le Van, membre de la société du *Franklin Institute* a proposé de relier les deux villes de New-York et de Philadelphie au moyen d'une voie aérienne. Cette voie aurait 81 milles et le chemin serait parcouru en 1 heure. Habituellement les trains express mettent environ 2 heures 30 minutes pour effectuer ce trajet.

Angleterre. — L'*Agricultural Gazette* du 10 janvier nous signale un pulvérisateur de MM. Jordan et Son, de Londres. Il se compose d'une caisse cylindrique dans laquelle se meuvent quatre bras taillés en biseau sur leurs faces latérales. Deux larges tuyaux amènent un courant d'air dans la caisse, grâce à l'appel produit par la rotation rapide du broyeur. Ce courant d'air enlève continuellement les parties pulvérisées et laisse au contraire celles qui sont intactes; le broyage s'opère sur les arêtes placées à l'extrémité des quatre bras et contre la surface de l'enveloppe cylindrique. L'axe principal met en mouvement un arbre qui, au moyen d'une vis sans fin et d'un pignon, règle un distributeur placé sous une trémie dans laquelle on place la substance à pulvériser.

La finesse de la pulvérisation est réglée par le courant d'air qui est introduit dans l'appareil par la révolution des bras du broyeur; il est donc facile de modifier l'intensité de ce courant et par suite la finesse de la matière pulvérisée. La force du courant d'air est suffisante pour envoyer à 10 ou 12 pieds la poudre produite.

Ce pulvérisateur peut servir pour les grains, les tourteaux, et les engrais artificiels.

Société Anonyme du Journal le Génie Civil.

Le Conseil d'administration de la Société anonyme du Journal *le Génie Civil*, a l'honneur d'informer MM. les Actionnaires fondateurs que l'Assemblée générale annuelle se tiendra le lundi 28 mars, à 3 heures de relevée, au siège social, rue de la Chaussée-d'Antin, n° 6, Paris.

Il est rappelé, conformément aux dispositions de l'article 25 des statuts, que « tout propriétaire d'une action a droit à une voix. »

« Chaque membre a autant de voix qu'il représente de fois deux actions. Il ne peut, soit comme propriétaire, soit comme mandataire, réunir plus de vingt voix. »

Les Chemins de fer en Amérique

Une des causes qui n'ont pas le moins contribué au formidable développement qu'a pris l'industrie aux États-Unis, c'est la rapide extension qu'on y a donnée à la construction des chemins de fer, dans l'espace des dix dernières années. C'est l'histoire et la description de cet outillage de transport que MM. Lavoine et Pontzen ont entrepris de donner en plusieurs volumes, dont le premier, relatif à la construction, a paru il y a quelques mois.

Les chemins de fer de l'Amérique du Nord sont peu connus en France ou, faute de renseignements précis et complets, on les considérait jusqu'à présent comme des œuvres provisoires et mal dégrossies, peu propres à servir de modèle aux ingénieurs des pays civilisés. Le mérite principal de l'ouvrage publié par MM. Lavoine et Pontzen est précisément d'avoir appelé l'attention des personnes qui s'intéressent aux questions de chemins de fer, sur les solutions à la fois élégantes et hardies que les ingénieurs américains ont employées pour triompher d'obstacles topographiques d'une importance considérable.

Il n'y a pas, en effet, en Amérique que la voie rudimentaire, établie sur le sol naturel, soit avec des rails et des traverses de rebut, soit avec de simples fers plats fixés sur des longrines; à côté de ces lignes dont le propre est de se régler toujours sur les besoins et sur les ressources du moment, et qui jalonnent des contrées encore désertes, au fur et à mesure des progrès de la colonisation, il y a, dans les États de l'Est, des lignes déjà anciennes qui, par les perfectionnements apportés à la construction comme à l'exploitation, n'ont rien à envier à nos meilleurs réseaux d'Europe.

Actuellement, les États-Unis, dont la population est d'environ 48 millions d'habitants, possèdent 131 000 kilomètres de chemins de fer (soit 1 kilomètre pour 366 habitants), ayant coûté près de 24 milliards de francs, soit 197 000 francs par kilomètre.

Dans le tracé de ces lignes, les ingénieurs américains se sont attachés surtout à suivre de près les inflexions du sol. Sans bannir de leurs études des déclivités accentuées et des courbes d'un petit rayon, la cherté de la main-d'œuvre en Amérique leur a imposé la nécessité de réduire, autant que possible, les terrassements, afin de raccourcir la période d'exécution improductive pour le capital, dont les intérêts sont généralement élevés (quelquefois 10 %). Aussi voit-on sur ces lignes plus de viaducs en bois ou en métal que de souterrains.

MM. Lavoine et Pontzen citent des lignes principales à grand trafic qui présentent, au passage des monts Alleghanies, des rampes fréquentes de 0^m 022 par mètre courant, et des lignes secondaires, qui présentent des rampes exceptionnelles de 0^m 048 et même de 0^m 060 par mètre. Quant aux courbes, le minimum du rayon est rarement inférieur à 200 mètres sur les grandes lignes; sur les chemins de fer secondaires, on en rencontre quelques-unes dont le rayon descend à 91 et même à 76 mètres.

Mais si de pareilles limites ont été atteintes, les ingénieurs américains ont généralement le soin d'adoucir les rampes dans les courbes, ce que l'on n'a pas toujours fait en Europe.

Ce qui constitue essentiellement le trait caractéristique des chemins de fer américains, c'est le système de construction des ponts qui, à l'inverse de nos usages, sont, à de rares exceptions près, exécutés en bois ou en métal. L'emploi de la pierre dont l'extraction exige du temps et de la main-d'œuvre ne pouvait remplir les conditions de célérité et d'économie qui s'imposent, dans ce pays, à l'établissement des voies ferrées.

Le bois lui-même fait place au fer dans la plupart des États de l'Est où l'importance du trafic et la proximité des usines métallurgiques motivent suffisamment cette préférence.

Les ponts en fer sont d'ailleurs ceux qui, par leurs dispositions originales, présentent pour nous le plus sérieux intérêt. MM. Lavoine et Pontzen les rapportent à deux types, en dehors des ponts en arc et des ponts suspendus, qui sont moins usités.

1^o Type de la poutre armée soutenue par un nombre plus ou moins grand de poinçons et de tirants (systèmes de fermes *Fink* et *Bollmann*).

2^o Type de la poutre à semelles parallèles, réunies par des pièces, soit les unes verticales et les autres

inclinées, soit toutes inclinées, ces pièces pouvant s'entrecroiser en un ou plusieurs points, ou ne se rencontrer qu'à leurs extrémités (système des fermes *Howe*, *Pratt*, *Linville*, *Post*, *Warren*, isométrique, etc).

Ce qui distingue les ponts américains c'est que les travées sont toujours discontinues dans les ponts fixes; que les fermes, disposées de manière à concentrer les efforts sur un petit nombre de lignes d'action, dans le sens de la longueur des pièces, forment des systèmes articulés qui permettent de calculer ces efforts par la règle du parallélogramme des forces; qu'enfin les assemblages des pièces soumises à des efforts de tension, soit entre elles, soit avec les pièces comprimées, se font sans rivures, au moyen de boulons formant axe d'articulation.

Les ponts à treillis rivés font l'exception aux États-Unis, en raison de l'inconvénient que présente le treillis d'exiger un travail considérable de rivure sur place. Mais la mobilité des assemblages est telle avec les joints à articulations d'une part, et avec les joints par simple contact souvent appliqués aux pièces soumises à des efforts de compression, que l'on a reconnu la nécessité d'imposer aux trains, qui franchissent ces sortes de ponts un ralentissement dans leur marche. Les conséquences, en cas de déraillement, du choc d'un train contre des fermes établies dans ces conditions seraient même tellement graves que la voie est toujours munie de contre-rails sur les ponts et que ces contre-rails sont prolongés au delà des culées et se terminent en pointe l'un contre l'autre dans l'axe de la voie, de manière à ramener sur les rails un essieu ou un truck qui arriverait déjà déraillé vers le pont.

Toutefois si l'on écarte ces quelques objections et si l'on tient compte de ce que les ingénieurs américains paraissent maintenant plus disposés à adopter l'usage de la rivure pour les joints des pièces comprimées, on peut conclure avec MM. Lavoine et Pontzen que: *La ferme à articulations comporte un emploi beaucoup mieux entendu de la matière et présente plus de chances de durée qu'une ferme à treillis rivé d'une exécution également parfaite; que l'établissement d'une ferme articulée est à la fois plus rapide et plus économique que celui d'une ferme à treillis; qu'enfin la démolition ou la réparation instantanée d'un pont, en cas de guerre, par exemple, sont infiniment plus faciles, avec le pont américain qu'avec le système européen.*

Il nous suffira, d'ailleurs, de citer avec les auteurs quelques-uns des chiffres les plus caractéristiques:

Le viaduc sur le *Kentucky-river*, construit en 1875, a trois travées de 114^m, 40, une hauteur maxima des piles de 54^m, et pèse 75 k. par mètre carré d'élevation, c'est-à-dire la moitié environ de ce que pèsent, en Europe, les viaducs d'une portée deux ou trois fois moindre; il a coûté un peu plus de 2 millions, y compris fondations et superstructure, pour un poids total de 1642 tonnes.

Le pont sur l'*Ohio*, à Louisville, comprend 27 travées dont deux de 112 et de 122 mètres. Ces dernières, d'une hauteur de 14 mètres, pèsent, non compris la voie, de 4 à 5,000 kil. par mètre courant, le fer y travaille de 3 à 8 kil. par millimètre carré, pour les pièces tendues, et pour les pièces comprimées, de 1/6 à 1/7 de l'effort de rupture. Le prix du mètre courant a varié, suivant les fermes, de 2,830 à 6,320 francs.

Il existe peu de différences entre les procédés suivis en Europe et en Amérique pour l'exécution des fondations et le percement des souterrains. Parmi ces derniers, d'ailleurs, à l'exception du souterrain de *Troy* et *Grenfield*, qui a 7,645 mètres de longueur et a coûté 51 millions de francs, il n'en est que deux qui atteignent une longueur de 2,100 mètres.

En ce qui concerne les clôtures et les passages à niveau, MM. Lavoine et Pontzen caractérisent l'état de liberté absolue qui régit ces matières en Amérique, en faisant ressortir que les premières servent plutôt, lorsqu'elles existent, ce qui est rare, à protéger les Compagnies de chemins de fer contre les empiétements des riverains, et que les seconds, à peine fermés et gardés, traversés par le public quand bon lui semble et sous sa propre responsabilité, peuvent être établis au gré et aux trais des municipalités, sans même qu'elles aient à prévenir les Compagnies de chemins de fer. Il n'y a pas de contraste plus frappant avec les vieux errements de nos pays.

La voie est uniquement formée de rails à patin de 30 kil., d'une longueur de 9^m, 15, pour la fabrication desquels l'acier tend à se substituer tout à fait au fer. Pour compenser cette légèreté du rail,

les traverses ne sont guère écartées de plus de 0^m, 60; mais le ballast manque absolument sur beaucoup de lignes nouvelles, et ce n'est que quand le trafic commence à devenir actif que l'on songe à bourrer un peu de ballast sous les traverses, sans jamais les recouvrir complètement. Les pratiques admises pour le surécartement et le surhaussement de la voie n'ont rien de bien précis. Quant à la largeur de l'entrevoie, sur les lignes qui ont deux voies, elle est extrêmement faible, à cause de la disposition du matériel roulant, à circulation centrale. Le joint en porte-à-faux domine, les éclisses sont robustes et l'emploi de selles est assez répandu. Mais, en résumé, il y a peu d'enseignements à tirer de cette partie de l'ouvrage que nous analysons.

S'il y a quelque chose à ne pas imiter surtout, ce sont les changements de voie américains à rails mobiles, sur lesquels surviennent de si fréquents déraillements, malgré la précaution que l'on a eue de les munir presque partout d'aiguilles dites de « *sûreté* ». La préoccupation de maintenir la voie principale toujours continue a fait adopter le système *Wharton* dans lequel les roues s'engagent sur un surhaussement qui les dirige vers la voie d'embranchement. Tous les systèmes de croisement décrits ont l'avantage commun de ne pas nécessiter de charpente spéciale.

Quant aux plaques tournantes, elles ne brillent guère que par leur absence, en raison de la grande longueur de véhicules américains.

Les lignes ayant une largeur de voie souvent assez variable, les systèmes de transbordements sont assez perfectionnés aux États-Unis. On remarque surtout le procédé *Ramsay*, qui permet de faire l'échange des caisses et des trucks des véhicules de largeur différente; les trucks descendent seuls au fond d'une fosse à quatre rails, tandis que la caisse repose sur des traverses supportées par des wagonnets spéciaux; on peut ainsi faire la substitution des trucks au-dessous de la caisse soulevée.

Les installations des stations sont, en général, simples et économiques; les quais d'embarquement pour les voyageurs n'ont pas plus de longueur que le bâtiment lui-même, parce que, grâce au principe de la circulation centrale dans les voitures, il suffit de monter au milieu du train pour choisir une place, même aux extrémités.

L'emploi de la gravité pour le tirage des wagons à marchandises, et des traversées-jonctions pour les communications entre les voies parallèles est assez fréquent.

Il n'y a rien à dire des signaux qui, à l'exception du signal automatique de *Rousseau*, qui fait régler la position du signal par la marche même des trains, ne présentent aucune disposition qui ne soit connue en France.

L'ouvrage de MM. Lavoine et Pontzen se termine par un exposé des prix de revient de la construction des chemins de fer américains. Ce qui ressort de ces renseignements, c'est surtout la baisse sensible des métaux dans les dernières années: la tonne de fer ne se vend plus que 180 à 190 francs, et la tonne d'acier 220 fr. à l'usine. Quant aux salaires, ils ont diminué de moitié en trois ans, et ils varient maintenant de 4 fr. 60 pour les terrassiers, à 11 et 12 fr. pour les ouvriers spéciaux. La faible part que représente, dans la dépense, l'acquisition des terrains, surtout pour les nouvelles lignes des territoires du Centre et de l'Ouest, la construction de la plupart des lignes avec une seule voie, le petit nombre des ouvrages d'art, et surtout des souterrains, contribuent à abaisser considérablement le prix de revient kilométrique de la construction. Il n'y a que deux lignes, celles de l'*Hudson-river* et de *New-York-Hudson*, où cette dépense soit supérieure à 400 000 francs; elle oscille, la plupart du temps, entre 120 et 160 000 fr. Toutefois, il y a lieu de remarquer qu'il n'est guère de ligne, remontant à la première période de construction des chemins de fer, dont la dépense de premier établissement n'ait dû être doublée, pour répondre aux exigences actuelles de l'exploitation, si faible que soit resté le trafic, comme c'est le cas pour beaucoup de lignes du Sud.

En résumé, le travail de MM. Lavoine et Pontzen contient des données fort utiles et plusieurs d'entre elles sont tout à fait nouvelles. La lecture consciencieuse de cette étude nous fait attendre avec impatience la publication du tome second qui traitera de l'exploitation des chemins de fer américains.

M. COISMANN,

Ingénieur des Arts et manufactures

Résistance des fils de fer. — Des expériences décrites à l'Association britannique en 1879 avaient montré qu'un effort de tension longtemps appliqué à un fil de fer doux, augmente dans de grandes proportions sa résistance. Ainsi l'effort de rupture d'un fil de fer est de 10 0/0 plus élevé si la charge est appliquée par demi-livre chaque jour au lieu de l'être par demi-livre chaque 5 minutes par exemple. On avait fait remarquer aussi qu'un même fil, rompu rapidement, s'allonge jusqu'à 25 0/0 de sa longueur initiale, tandis que si on lui applique lentement et par degrés l'effort de tension, l'allongement n'est plus que de 5 à 8 0/0.

M. Bottomley a entrepris de nouvelles expériences sur ce sujet et vient d'en communiquer les premiers résultats.

Employant du fer très doux, spécialement préparé, et appliquant d'une manière continue l'effort de tension, il commença par déterminer quel était l'effort qu'on pouvait rapidement faire subir au fil sans le rompre. Il trouva qu'avec un poids de 18^{kil.} 600, graduellement appliqué en 6 1/2 minutes, l'allongement du fil était de 24, 4 0/0 de sa longueur initiale et qu'il se rompait 18 minutes après l'application de la charge. Le même poids de 18^{kil.} 600, étant appliqué en 6 1/2 minutes, l'allongement fut de 22, 1 0/0 et la rupture se produisit en 24 minutes. Enfin le poids de 18^{kil.} 600 étant appliqué en 7 1/2 minutes, le fil s'allongea de 18 0/0 et ne se rompit pas. En conséquence ce poids fut jugé être celui que le fil pouvait porter dans ces conditions d'application. On disposa donc un grand nombre de fils avec ce poids tendeur destiné à augmenter leur résistance et on le maintint sous cette charge permanente pendant des temps différents. Dans chaque cas on mesurait l'allongement produit.

Après avoir maintenu cette charge pendant un certain temps, on détermina l'effort nécessaire pour rompre le fil et l'allongement avant rupture. Les fils étaient arrivés à une longueur fixe environ en 40 minutes après l'application de la charge. Leur longueur ne changea pas jusqu'au moment de la rupture, on constata un allongement de 1 ou 2 millimètres sur une longueur de 1^m 80.

Le tableau suivant donne quelques exemples des résultats obtenus :

LONGUEUR DES FILS	EFFORT PERMANENT DESTINÉ À AUGMENTER LA RÉSISTANCE	TEMPS EMPLOYÉ POUR L'APPLICATION DE CET EFFORT	ALLONGEMENT PRODUIT PAR CET EFFORT	DURÉE DE L'APPLICATION EN HEURES	CHARGE DE RUPTURE DÉFINITIVE
1 ^m 500	18 kil. 600	6 1/2	0.234		Rupture sous la charge de 18 kil. 600
"	"	6 3/4	0.231		
"	"	9 1/2	0.187	24	21 kil. 490
"	"	7	0.172	27	21 kil. 533
"	"	8	0.173	117	21 kil. 803
"	"	7 1/2	0.181	790	23 kil. 700

Des expériences analogues sont en cours d'exécution sur des fils de cuivre et d'étain et on se propose aussi d'essayer l'or, qui donnera probablement des résultats très intéressants et très différents de ceux du fer doux.

COMPTE RENDU DES SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séances des 31 janvier et 7 février 1881.

Dans la séance du 31 janvier, l'Académie entend la lecture d'une note de M. Pasteur sur la longue durée de la vie des germes charbonneux et sur leur conservation dans les terres cultivées. La Société centrale de médecine vétérinaire de Paris avait nommé, au mois de mai dernier, une commission et alloué les fonds nécessaires pour contrôler les faits nouveaux qui se sont produits récemment dans la science au sujet de l'étiologie du charbon, notamment les résultats qui concernent la présence des germes de cette maladie à la surface et dans la profondeur des terres où ont été enfouis des animaux morts charbonneux.

M. Pasteur démontre par les faits les plus précis que des terrains ayant servi, il y a de longues années, aux enfouissements conservent encore, même à la surface, les agents de la maladie charbonneuse. Des moutons placés sur ces terrains où ils ne prenaient pas leur nourriture se sont assimilés les

germes de la maladie en flairant seulement la terre sur laquelle ils étaient parqués.

M. du Moncel donne communication d'une lettre de M. Colladon, sur une chute de grésil à Genève.

Ce dernier a remarqué que dans de très fortes bourrasques, les grains avaient des soubresauts électriques fort singuliers, rappelant les mouvements saccadés des petits fragments de moelle de sureau, quand on approche d'eux un bâton de verre ou de résine préalablement électrisé.

Il est évident que ces mouvements n'étaient pas causés par le vent, mais qu'ils étaient dus à des attractions électriques.

L'Académie passe à la nomination d'un correspondant pour la section de botanique. M. Clos ayant réuni la majorité absolue des suffrages est élu correspondant.

Dans cette même séance l'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de trois commissions chargées de proposer des questions de prix à décerner en 1882. Les résultats sont les suivants : Grand prix des sciences mathématiques : — MM. Bertrand, Hermite, Puiseux, Bouquet et Liouville.

Prix Bordin, (sciences mathématiques) : — MM. Bertrand, Puiseux, Hermite, Jamin et Fizeau.

Prix Vaillant : — MM. Boussingault, Péligot, Dumas, Bouley et Pasteur.

M. Mouillefert communique un mémoire indiquant l'action du sulfocarbonate de potassium sur les vignes phylloxérées. L'auteur se résume en concluant :

1° Que la puissance de régénération du sulfocarbonate, notamment dans les sols siliceux, graveleux et même argilo-siliceux, est considérable et que dans toutes les situations on peut compter sur de bons effets.

2° Que la dose de 60 grammes à 75 grammes appliquée dans des conditions identiques, est bien plus efficace dans le sud-ouest que dans le sud-est; dans le premier cas, elle est non seulement préservatrice, mais elle est encore régénératrice à un degré très accentué; toutefois, comme dans le sud-est, l'effet produit sur les couches affaiblies est proportionnel à la dose employée.

3° Que les jeunes plantations, de quatre à vingt ans, profitent d'une manière toute spéciale.

M. le secrétaire perpétuel signale ensuite, parmi les pièces imprimées de la correspondance :

En astronomie, une note de M. Hennessy, sur la figure des planètes :

En analyse mathématique, les mémoires : de M. C. Jordan, sur la série de Fourier; de M. Laguerre, sur une extension de la règle des signes de Descartes; de M. Dillner, sur la quadrature dont dépend la solution d'une classe étendue d'équations différentielles linéaires à coefficients rationnels; de M. Casorati, sur la distinction des intégrales des équations différentielles linéaires en sous-groupes; et de M. Le Paige, sur l'invariant du dix-huitième ordre des formes binaires du cinquième degré ;

En géométrie, un communiqué de M. Ribaucour, sur un système cyclique particulier ;

En chimie générale, une étude de M. Ditte, montrant l'action de l'acide chlorhydrique sur les chlorures métalliques. L'auteur a remarqué qu'aux deux groupes dans lesquels se rangent les chlorures dont l'acide chlorhydrique augmente la solubilité, viennent s'en joindre deux autres, qui comprennent les chlorures moins solubles dans les liqueurs acides que dans l'eau. L'un d'eux contient des sels très solubles dans l'eau et qui s'y déposent à l'état d'hydrates cristallisés. L'acide chlorhydrique a pour effet de diminuer notablement le poids du chlorure dissous, tout en le laissant considérable, et dans les liqueurs acides on obtient encore des sels hydratés, mais beaucoup moins riches que les cristaux qui se forment dans ce liquide. Le dernier groupe renferme des chlorures qui dans l'eau ou l'acide chlorhydrique cristallisent anhydres, mais dont la solubilité dans l'acide concentré est réduite presque à zéro ;

En optique physiologique, une note de M. Rosenstiehl, sur la détermination des couleurs qui correspondent aux sensations fondamentales, à l'aide des disques rotatifs. M. Rosenstiehl a constaté que :

1° La ligne qui représente la proportion des sensations extrêmes dans les couleurs intermédiaires est une droite. Les couleurs intermédiaires sont donc, à la vue, rigoureusement équidistantes ;

2° La ligne qui représente la sensation du jaune atteint son point culminant sur l'ordonnée qui correspond au jaune ;

3° Ce dernier cas est une exception, car pour les autres couleurs, les choses se passent d'une manière différente. La sensation du rouge va croissant

en ligne droite, depuis le bleu jusqu'au rouge, et elle continue à monter au delà sans déviation jusqu'à l'orangé, où elle atteint son point culminant, pour s'abaisser ensuite jusqu'au jaune, où elle est nulle.

De même, la sensation du vert atteint son maximum dans le troisième jaune vert, celle du bleu dans le troisième bleu ;

En chimie analytique, une étude de MM. Muntz et Aubin sur le dosage de l'acide carbonique de l'air.

Le principe de leur méthode est le suivant : l'acide carbonique est fixé sur un corps absorbant, d'où il est de nouveau dégagé et mesuré en volume; le corps absorbant est de la pierre ponce imprégnée d'une dissolution de potasse.

Enfin, toujours en chimie analytique, un mémoire de M. Pouchet, sur un procédé de destruction totale des matières organiques, pour la recherche des substances minérales toxiques.

Le principe de cette méthode repose sur ce fait, qu'il est possible de chauffer entre 300° et 400°, en présence de charbon ou de composés organiques, des éléments minéraux contenus dans un mélange d'acide sulfurique et de sulfate acide de potasse. Tandis qu'à cette température élevée les corps organiques se détruisent rapidement, le sulfate acide de potasse, toujours en grand excès, retient complètement les corps les plus facilement volatils ou décomposables, tels que les sels de mercure. L'auteur a ainsi pu doser, dans un très grand nombre de recherches, des quantités de plomb ne dépassant pas souvent un demi-milligramme pour cent grammes de matière suspecte.

Dans la séance du 7 février, l'Académie a reçu deux communications de M. Berthelot, sur la formation thermique des carbures pyrogénés et sur les caractères des gaz et vapeurs organiques chlorés.

M. Daubrée a ensuite présenté un mémoire sur l'examen de matériaux provenant de quelques forts vitrifiés de la France.

On connaît sous le nom de forts vitrifiés des enceintes ou de simples débris de murs, dont les matériaux ont été soudés à l'aide du feu. Ils reposent ordinairement sur des terrains anciens, cristallins ou autres, dépourvus de calcaire. Les matériaux qui ont servi à établir ces murs sont de natures diverses : granite, gneiss, quartzite, phyllade, basalte, etc. On ignore les circonstances dans lesquelles ces antiques et singuliers monuments ont subi une fusion partielle.

Une analyse faite au bureau d'essais de l'École des mines a donné le résultat suivant :

Silice.....	63 00
Alumine.....	18 30
Peroxyde de fer.....	5 00
Chaux.....	2 80
Magnésie.....	0 80
Potasse.....	2 10
Soude.....	7 60
Chlorure de sodium.....	0 20

Total..... 99 80.

D'après la prédominance de silice et d'alumine et la présence du chlorure de sodium, on doit croire que la fusion a été obtenue en ajoutant du sel marin à un silicate d'alumine, tel que les argiles et les schistes en contiennent. En présence de la silice, le chlorure de sodium se décompose si l'eau intervient : il est donc probable que la soude fixée à l'état de silicate, dans une proportion qui atteint 7,60 %, dérive du chlorure de sodium ajouté, qui a subi une décomposition. En déduisant la soude de la composition totale on trouve un corps dont la composition se rapproche de celle de certains phyllades ou argiles.

Quelquefois les roches vitrifiées sont de nature granitique; dans ce cas elles ont subi des altérations variables, depuis une simple désagrégation et une fritte jusqu'à des états qui accusent une température très élevée. Tout le mica a disparu et se trouve remplacé par une matière brune, opaque, très fortement boursoufflée; le feldspath est souvent comme étonné.

En résumé, le ramollissement et la fusion des matériaux qui constituent les forts vitrifiés, formés de granite, dénotent chez leurs auteurs une habileté surprenante et la connaissance du maniement du feu, qualité qu'ils ont d'ailleurs manifestée maintes fois dans des opérations métallurgiques extrêmement anciennes.

L'Académie entend encore la communication d'une note de M. Lalanne, sur le canal de l'Est et sur les machines établies pour en assurer l'alimentation.

Après la guerre de 1870 il y a eu une profonde perturbation introduite dans la région de nos canaux de l'est. Le canal de la Marne au Rhin et celui du

Rhône au Rhin viennent se réunir à Strasbourg; les tronçons qui nous sont restés ne communiquaient plus entre eux que par le territoire devenu étranger, de plus, les sources d'alimentation placées dans la chaîne des Vosges, avaient également cessé de nous appartenir.

Le travail a donc consisté à réunir ce qui nous reste des deux canaux susnommés suivant une ligne parallèle à la frontière actuelle. L'alimentation de cette nouvelle voie de communication a nécessité une prise d'eau dans la Meuse, canalisée à Givet, puis la jonction de la Meuse à la Saône. Dès maintenant les houilles belges peuvent arriver jusqu'à Nancy, sur deux mètres de tirant d'eau, et dans deux ans, l'œuvre sera terminée. La dépense s'élevant à moins de 200 000 francs le kilomètre a été couverte par les efforts réunis de cinq départements de l'est organisés en syndicat.

Un mémoire de M. Bouquet de la Grye, sur les actions du soleil et de la lune dans quelques phénomènes terrestres a été renvoyé à la commission compétente.

M. le Secrétaire perpétuel signale ensuite, parmi les pièces imprimées de la correspondance :

En géométrie, une note de M. Darboux, sur les modes de transformation qui conservent les lignes de courbure;

En analyse mathématique, un mémoire de M. Dillner, sur les équations différentielles linéaires simultanées, à coefficients rationnels, dont la solution dépend de la quadrature d'un même produit algébrique irrationnel;

En acoustique, une étude de M. Gripon, sur un phénomène particulier de résonnance;

En optique, une note de M. Croullebois, sur la double réfraction elliptique et les trois systèmes de franges;

Enfin en chimie, trois communications : de M. Tommasi, sur un nouvel appareil destiné à montrer la dissociation des sels ammoniacaux; de MM. Grimaux et Adam, sur les dérivés de l'acroléine et de M. Hanriot, touchant l'action de l'acide chlorhydrique sur l'aldéhyde.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS ANGLAIS.

Dans la séance du 8 février, la Société a entendu la lecture du mémoire de M. Meyer, sur les machines et appareils employés aux agrandissements des docks de Portsmouth.

L'auteur commence par décrire brièvement la série des opérations employées pour mener à bien cette entreprise, commencée en 1867 et terminée en 1876.

Il s'étend ensuite sur les particularités de la situation et sur la méthode adoptée pour s'emparer, au moyen de batardeaux, d'environ 25 hectares sur le port d'eau de mer. M. Meyer fait remarquer à ce sujet que l'on ne s'était jamais servi, dans aucun travail similaire, d'un aussi grand nombre de machines motrices, mues par la vapeur.

Les entrepreneurs furent obligés de construire plusieurs viaducs en bois, afin de supporter une double ligne ferrée circulant au milieu des travaux, ainsi qu'une voie de 915 mètres de longueur, servant à relier les chantiers à l'emplacement choisi pour la remise des déblais.

Ce dernier travail nécessita la création d'un pont tournant pour le passage du canal de Fountain lake dans le port de Portsmouth, afin de ne pas empêcher la navigation très active en cet endroit. Ce pont tournant se composait de deux volées de 15^m.25 de longueur, dont le manœuvrement a toujours été fait à la main et avec la plus grande rapidité.

Quant aux travaux d'épuisement, ils ont toujours été exécutés au moyen de la pompe à chaîne de Murray.

Des sondages nombreux furent entrepris pour reconnaître la qualité du sol sur toute la surface des travaux et aussi afin de se faire une idée exacte de la situation géologique des couches inférieures.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

Cours de construction civile. — Deuxième partie. Nouveau Règlement pour la construction et l'aménagement des *Ecoles primaires*, avec analyse, article par article, commentaires et développements pratiques, par M. P. Planat; 1 volume grand in-8°, chez Ducher et C^{ie}, à la librairie générale de l'Architecture et des Travaux publics, 51, rue des Ecoles.

Le nouveau règlement ministériel pour la construction et l'aménagement des écoles primaires venant

de paraître, M. Planat a jugé qu'il serait utile de détacher du cours de construction civile, dont il prépare la publication, les renseignements qu'il avait recueillis sur la question, afin d'éditer un ouvrage qui viendrait compléter et expliquer la nouvelle circulaire du ministre de l'instruction publique et des beaux-arts.

En présence d'un document aussi concis que l'est un règlement, il est nécessaire de préciser une rédaction qui reste habituellement un peu trop générale dans la forme; c'est pourquoi l'auteur a rappelé au début de chaque article l'ensemble des prescriptions antérieures : lois, décrets, circulaires, programmes, qui régissent la matière, qui, lorsqu'elles ne sont pas abrogées, conservent toute leur valeur, et doivent former aussi le complément naturel de tout nouveau règlement. M. Planat nous donne le texte complet de l'arrêté ministériel qui rappelle, lui aussi, les lois et circulaires précédents, c'est-à-dire l'instruction du 30 juillet 1858, déterminant les conditions d'installation des écoles;

La circulaire du 19 janvier 1875, concernant le voisinage des maisons d'école;

La circulaire du 15 juin 1876, relative aux constructions scolaires;

La loi du 1^{er} juin 1878, portant création d'une caisse spéciale pour la construction des maisons d'école;

L'instruction du 16 août 1878 pour l'exécution de ladite loi;

Enfin l'arrêté du 30 mars 1879, qui institue une Commission spéciale pour l'étude des questions relatives aux bâtiments et au matériel scolaires.

Nous prions nos lecteurs de se reporter au texte même du nouveau règlement, dans lequel nous ne prendrons que quelques chiffres et quelques aperçus généraux s'appliquant particulièrement à la construction.

Le terrain de toute école primaire doit être central, bien aéré; son étendue sera évaluée à raison de 10 mètres au moins par élève et ne pourra, en aucun cas, être inférieure à 500 mètres. Dans les communes où le même bâtiment contiendra l'école et la mairie, l'école sera installée au rez-de-chaussée.

L'épaisseur des murs sera de 0.40 pour des murs construits en moellons et 0.35, s'ils sont construits en briques.

La tuile sera employée pour la toiture de préférence à l'ardoise et surtout au métal.

Le sol du rez-de-chaussée sera exhaussé de 0^m.60 à 0^m.70 au-dessus du niveau extérieur.

L'effectif d'un groupe complet ne devra jamais dépasser 750 élèves, savoir :

300 garçons;

300 filles;

150 enfants à la salle d'asile.

Le nombre maximum des places par classe sera de 50 dans les écoles à une classe et de 40 dans les écoles à plusieurs classes.

La surface des salles sera calculée de façon à assurer à chaque élève de 1^m.25 à 1^m.50, et quant à la capacité, elle devra être, au minimum, de 5 mètres cubes par chaque élève.

La hauteur sous plafond sera au moins de 4 mètres, cette hauteur devra être au moins égale aux deux tiers de la largeur de la classe, augmentée de l'épaisseur du mur dans lequel les fenêtres sont percées.

Les angles sont formés par la rencontre des murs latéraux avec les cloisons et les plafonds seront remplacés par des surfaces arrondies concaves d'un rayon de 0^m.10.

La surface de chauffe des poêles sera proportionnée aux dimensions de la salle à chauffer, de façon qu'en moyenne, la température des salles atteigne 14 degrés et ne dépasse pas 16°. Ces poêles seront pourvus d'un réservoir à eau, muni d'une surface d'évaporation; ils seront garnis d'une double enveloppe métallique ou d'une enveloppe de terre cuite.

Les poêles en fonte à feu direct sont interdits. La surface du préau découvert sera calculée à raison de 5 mètres au moins par élève: elle ne pourra avoir moins de 200 mètres.

Dans le cas de préau couvert, la surface sera au moins de 2 mètres par élève.

Si les classes ne peuvent être installées au rez-de-chaussée, elles seront desservies par des escaliers droits et sans partie circulaire. Les volées de 12 à 15 marches seront séparées par un palier de repos d'une longueur égale au moins à celle de l'enmarchement; les marches auront 1^m.50 de longueur, 0^m.28 à 0^m.20 de foulée, et au maximum 0^m.16 de hauteur, etc., etc.

C'est de l'exposé complet de ce nouvel arrêté, que

M. Planat passe la revue, article par article. Il indique ce que l'on a déjà fait, il discute les décisions prises par le nouveau règlement, et il livre ainsi au public un ouvrage qui sera des plus utiles pour les architectes chargés de construire des écoles.

Classement et emploi des Aciers, par Victor Deshayes, ingénieur aux aciéries de Terre-Noire. — 152 pages. — 2 tableaux.

L'ouvrage publié par M. Deshayes dans le courant de 1880, est remarquable par l'abondance des faits observés et l'indication des idées originales de l'auteur; on voit à chaque page la pensée du praticien qui observe des phénomènes nouveaux et cherche à les analyser.

Après avoir rappelé les classifications présentées par M. Wickers, par M. Joëssel, puis par le Congrès de Philadelphie, et par celui de La Haye, M. Deshayes en propose une qu'il base uniquement sur la résistance à la rupture; cette classification est très simple, et les raisons et les chiffres que donne M. Deshayes à l'appui de sa thèse sont parfaitement plausibles: il distingue ainsi six classes d'acier variant de 10 en 10 kilogr. de résistance par millimètre carré. Dans chacune de ces classes, il étudie successivement les aciers-types carburés, leur résistance et leur composition chimique, les aciers dans lesquels le carbone est remplacé par d'autres corps, puis la fabrication des aciers, les essais qu'on leur fait subir, la forme à donner aux lingots, la mise en œuvre du métal, et enfin l'emploi spécial des aciers.

L'ouvrage est éminemment pratique: notons en passant des aperçus nouveaux sur la trempe, le martelage, les aciers manganésés et phosphoreux, la résistance au choc, puis des remarques fort judicieuses sur l'emploi des tôles chaudières, la fabrication des blindages, l'emploi du spectroscope et des scories pour conduire les opérations, les diverses qualités d'acier à appliquer aux pièces de machines, etc., etc.

Bref, M. Deshayes donne tout ce que promet le titre de sa brochure; il donne même plus: l'ouvrage est rempli de faits, de chiffres et de remarques. D'ailleurs les dernières pages contiennent un résumé succinct avec l'indication des formules dont se sert journellement M. Deshayes pour la composition *a priori* d'un métal de qualité donnée: ces formules sont traduites en courbes qui permettent une détermination encore plus rapide que celle donnée par le calcul.

S'il nous est permis d'exprimer un désir, nous demanderons à M. Deshayes, lorsqu'il donnera la prochaine édition de son ouvrage, de ne pas craindre de l'étendre un peu. En bien des points, le lecteur regrette de voir poindre les idées de l'auteur, sans pouvoir les pénétrer davantage.

Pour toutes les personnes qui s'intéressent à la métallurgie, l'ouvrage de M. Deshayes est un excellent résumé, facile à lire, de la fabrication des aciers; pour les ingénieurs qui s'occupent de fabrication, ils y trouveront des chiffres inédits et des indications pratiques dont ils pourront tirer de précieux enseignements.

Le Dictionnaire des Arts et Manufactures et de l'Agriculture, édité par M. Charles Laboulaye et une réunion d'ingénieurs, est connu et apprécié depuis longtemps dans le monde des industriels. Il n'en est pas moins intéressant de signaler au public que la 5^e édition de cet ouvrage estimé vient d'être mise en vente.

Cette nouvelle édition comporte quatre forts volumes grand in-8° et 5000 gravures sur bois.

Elle comprend de nombreux articles ajoutés depuis l'Exposition de 1878 et peut être considérée comme mise absolument au courant de l'état actuel de la science et de l'industrie. Il est peu d'ouvrages que les usines aient aussi souvent besoin de consulter et toujours avec fruit.

Livres récemment parus.

BATAILLE-STRAATMAN. — Le Canal interocéanique. Panama et Nicaragua devant le congrès international d'études et tels qu'ils sont en réalité; par Bataille-Straatman, de la Société des ingénieurs civils de Paris. In-8°, 92 p. Paris, imp. Balitout, Questroy et C^{ie}, tous les libraires. 1 fr.

Boudg (F.). — Les Raffineries de soufre de Marseille; par Frédéric Boudg, raffineur de soufre. In-8°, 14 p. et grav. Paris, imp. Quentin.

CHRONIQUE DE L'INVENTION

Machine à fileter. — M. H. Waite, mécanicien à (Smethwick Staffordshire Angleterre), a établi une machine à fileter les boulons ou tiges quelconques, dans laquelle la filière change automatiquement de sens de rotation, après avoir taillé le filet sur la longueur voulue de la tige, de manière à dégager celle-ci.

Le boulon qu'il s'agit de fileter est tenu dans un mandrin porté par une coulisse qui avance avec le boulon à mesure que celui-ci est entraîné dans la filière, et c'est cette coulisse qui est chargée de renverser, à l'aide de taquets à plan incliné, qu'elle porte, le sens de rotation de la filière. Celle-ci est mise en mouvement à l'aide d'une roue dentée fixée sur son axe et commandée par un pignon de l'arbre moteur et alternativement par l'une ou l'autre des deux roues intermédiaires montées sur un secteur capable d'osciller autour de l'arbre moteur. Comme ces deux roues sont toujours engrenées l'une avec l'autre et que l'une d'elles engrène aussi avec le pignon moteur, selon qu'on mettra l'une ou l'autre en prise avec la roue de la filière en faisant tourner un peu le secteur sur l'arbre, la filière tournera soit à droite, soit à gauche, ainsi qu'on le comprend aisément.

Cela est effectué automatiquement par la coulisse, qui, lorsque la longueur voulue de la tige a été filetée, vient déplacer le secteur en agissant par des plans inclinés sur des leviers qui poussent ce secteur d'un côté ou de l'autre.

Les deux figures ci-après vont nous permettre de décrire la machine plus en détail.

Au-dessus du pignon *a* calé sur l'arbre moteur, on voit les deux roues intermédiaires *b*, *b'* portées par le secteur *c*, et la roue *c* de la filière *b*. Sur le côté, est disposée la coulisse *h*, portant un mandrin *m* dans lequel est tenu le boulon *m* que l'on veut fileter. *j* et *k* sont des saillies de cette coulisse, qui viennent agir respectivement sur les leviers *f* et *g*, dont l'un sert à abaisser l'une des extrémités du secteur, tandis que l'autre sert à la relever; un ressort à boudin concourt au fonctionnement de ce secteur. En *l*, se trouve un verrou terminé par un doigt *l'* et dont il sera parlé tout à l'heure, ainsi que d'un levier à main *n*.

La roue *c* de la filière étant en prise avec la roue intermédiaire *b'* et tournant, par conséquent, dans la direction indiquée par la flèche, on engage dans la filière l'extrémité du boulon et il se trouve attiré dans celle-ci à mesure qu'elle y taille le filet; comme il entraîne la coulisse avec lui, lorsqu'il se trouve fileté sur la longueur voulue, la saillie *k* face oblique *k* portée par cette coulisse est arrivée à rencontrer l'extrémité *g'* du levier inférieur *g* (laquelle, pendant le filetage, se trouve relevée et non pas abaissée comme le montre la fig. 1); par suite,

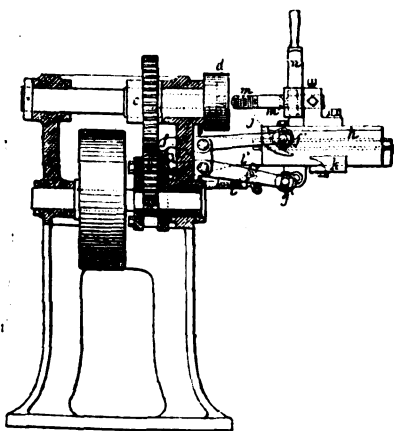


FIG. 1.

l'autre extrémité de ce levier vient appuyer sous une oreille du secteur *c* et amène celui-ci dans une position neutre, c'est-à-dire que ni l'une ni l'autre de ses roues *bb'* n'est plus en prise avec la roue *c* de la filière; un ressort à boudin vient alors compléter le mouvement d'oscillation du secteur, et cette roue *c* se trouve engrenée avec la roue *b*, au lieu de la roue *b'* qui la commandait auparavant. Le sens de rotation de la filière est par là renversé et le boulon en sort en se dévissant. La coulisse *h*, entraînée avec lui, recule, et lorsqu'elle approche de la fin de sa course, sa saillie *j* vient soulever l'extrémité *f* du levier supérieur, ce qui abaisse son extrémité opposée et en même temps le secteur *c*

sur lequel elle appuie; les deux roues intermédiaires se trouvent ainsi engrenées de nouveau et tout le système prend la position indiquée au dessin.

On enlève alors le boulon qui vient d'être fileté et on le remplace par un autre. Puis on tire le levier à

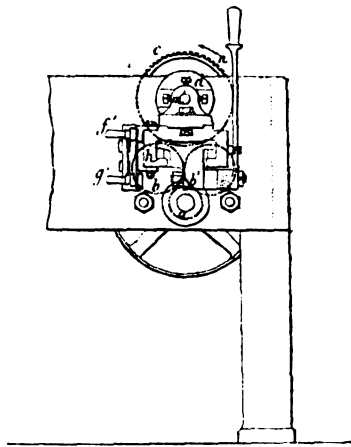


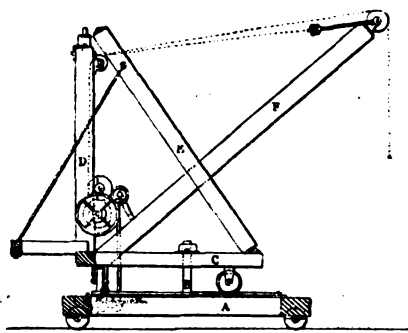
FIG. 2.

main *n* pour compléter l'oscillation du secteur afin de mettre la roue intermédiaire *b'* en prise avec la roue *c* de la filière; le secteur se trouve temporairement maintenu dans cette position par un verrou à ressort *l*; puis, l'ouvrier ramène la poignée *n* en avant pour engager le bout du boulon dans la filière.

Le verrou *l* empêche les roues de se dégrener pendant cette opération; mais, dès que l'extrémité du boulon est saisie et qu'elle commence à être attirée, ce verrou devient inutile et il est d'ailleurs nécessaire de le retirer pour permettre plus tard l'action de la saillie *k* de la coulisse; c'est cette dernière qui, par son arête antérieure, le dégage du secteur en appuyant sur le doigt *l'*, et qui le maintient hors d'action jusqu'à ce que le système soit revenu à la position de la fig. 1. Le boulon qui vient ainsi d'être engagé dans la filière se trouve fileté, puis rejeté comme l'avait été le précédent.

La saillie *j* est réglable sur la coulisse, pour permettre de faire varier à volonté la longueur de tige qui doit être filetée.

Grue équilibrant la charge. — M. R. Bamforth, à Slaithwaite (Angleterre), a voulu rendre inutile, au moins dans la plupart des cas, le contre-poids ordinairement nécessaire dans les grues à volée, ou tout au moins permettre de le diminuer beaucoup. Dans ce but, au lieu de prendre le centre de rotation sur le montant auquel s'attache la volée, il l'a reporté latéralement en employant un châssis triangulaire susceptible de tourner autour d'un pivot central porté par le chariot.



Le dessin permettra de comprendre aisément la disposition de l'appareil. Comme on le voit, la volée *F* prend naissance au pied du montant *D*, qui est maintenu par des arcs-boutants *E*. Le tout est porté par un châssis *C*, pouvant tourner autour d'un pivot central *B* et muni de galets qui roulent sur un chemin de fer circulaire établi sur le chariot *A*.

On oriente la grue au moyen de la même manivelle qui sert à faire tourner le treuil d'enroulement, après avoir débrayé ce treuil; pour cela, cette manivelle actionne par des roues d'angle un pignon en prise avec une couronne dentée portée par le chariot.

Pompe à air. — M. F. Windhausen, ingénieur à Berlin, a combiné une pompe au moyen de laquelle

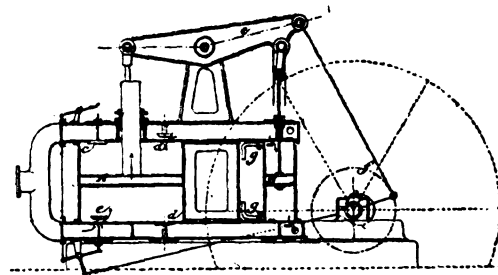
il peut, dit-il, raréfier l'air dans un récipient jusqu'à n'avoir plus que $\frac{1}{1000}$ d'atmosphère de pression et même moins encore. Il a appliqué cette pompe à un procédé de concentration de l'acide sulfurique, mais elle est d'ailleurs susceptible de s'appliquer à toutes les opérations qui doivent s'exécuter dans le vide, telles que l'évaporation et la concentration des liquides en général, la dessiccation de la viande et autres matières organiques, etc.

La figure ci-contre est le diagramme de l'une des dispositions qui peuvent être données à l'appareil.

Le système consiste, en principe, à combiner l'action de deux pompes à air ordinaires de volume différent, de manière que la plus grande aspire l'air et les vapeurs dans le récipient et les délivre à la plus petite; à un certain degré de recompression cette dernière à son tour les comprime jusqu'à la pression atmosphérique et les laisse s'échapper dans l'air en cet état. Un condenseur peut être interposé entre les deux pompes pour condenser les vapeurs quand il y en a à extraire.

Sur le dessin, *A* est la grande pompe et *B* la petite. *c*, *c* sont les soupapes d'aspiration du grand cylindre, et *d*, *d* les soupapes de refoulement. Ces dernières s'ouvrent dès que la pression dans le cylindre excède la pression qui existe dans le tuyau de refoulement.

Quant aux soupapes d'admission, suivant un perfectionnement récemment apporté par l'auteur, elles sont ouvertes par un excentrique *F*, par l'intermédiaire de leviers un peu élastiques, tandis qu'elles se referment simplement sous l'action de ressorts dès qu'elles ne sont plus soulevées par ces leviers. Cette commande est établie de manière que la sou-



pape ne puisse pas s'ouvrir avant que l'air qui reste dans le cylindre à la fin de la course ne se soit redilaté dans une certaine mesure (et préféralement jusqu'à avoir à peu près la même tension qui existe dans le tuyau d'aspiration) et que, par conséquent, la soupape de refoulement correspondante ne soit bien fermée. Cela a pour conséquence, en même temps, de faciliter l'ouverture des soupapes d'aspiration. La fermeture de l'une et de l'autre de ces soupapes a lieu seulement quand le piston approche de la fin de sa course, contrairement à ce qui avait lieu dans ce système avant les derniers perfectionnements.

Si l'on considère que l'air que le grand piston expulse au commencement de sa course a une tension bien supérieure à la pression moyenne de l'air qui sort du grand cylindre, on voit que ce piston aurait d'abord à surmonter une trop grande résistance s'il n'existait pas un moyen de limiter ladite tension. Ce moyen consiste dans une soupape de retour disposée entre le tuyau d'aspiration et le tuyau de refoulement du grand cylindre, ou entre les boîtes de la soupape d'aspiration et de la soupape de refoulement, cette soupape de retour permettant à une partie de l'air déchargé de retourner dans le tuyau d'aspiration jusqu'au moment où l'air n'a plus, en sortant, qu'une certaine tension.

L'appareil représenté sur le dessin n'a pas de condenseur, mais de l'eau peut être injectée par les tuyaux *g*, *g* dans la petite pompe.

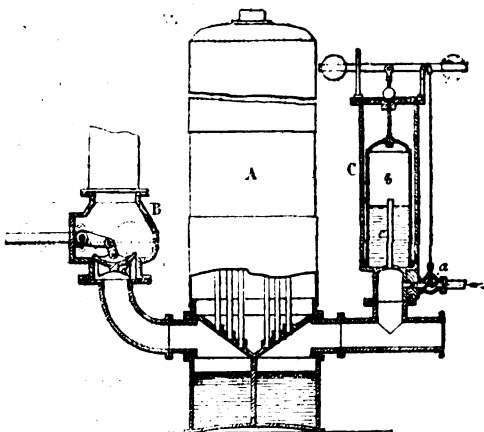
Réchauffeur d'alimentation. — L'appareil représenté ci-après est un perfectionnement de celui de Berryman, qui est en usage en Angleterre pour l'alimentation des chaudières.

Les modifications apportées par M. J. Wright, de Tipton (Staffordshire), et représentées par le dessin, consistent d'abord à ajouter sur le tuyau allant à la chaudière une soupape, dite soupape de vide, qui se soulève lorsqu'il y a une pression anormale dans les tubes du réchauffeur *A*, afin de laisser échapper la vapeur en excès. Lorsque, au contraire, la condensation dans les tubes est plus considérable, cette soupape se trouve appliquée contre son siège par l'effet du vide, et ce vide, étant ainsi maintenu,

produit une économie dans la consommation de la machine dont l'échappement alimente l'appareil.

Un autre perfectionnement apporté par M. Wright est destiné à permettre d'introduire, dans l'alimentateur, de la vapeur fraîche prise à une source quelconque, dans le cas où la vapeur d'échappement ne suffirait pas au réchauffage.

Cela nécessite un moyen de régler l'entrée de cette vapeur fraîche de façon à maintenir automatiquement dans l'appareil le degré voulu de pression ou de vide; au lieu d'employer dans ce but un système connu de régulateur de pression, M. Wright a adopté les dispositions suivantes :



Sur la tubulure d'arrivée du réchauffeur, est montée une capacité cylindrique C, dans laquelle se trouve une cloche b baignant dans le liquide et suspendue par une tige à un levier à contre-poids; de l'autre côté de son point d'articulation, ce levier reçoit la tige d'une soupape a d'arrivée de vapeur, de sorte que cette soupape se lève, c'est-à-dire s'ouvre quand la cloche s'abaisse, et se ferme quand elle remonte.

Lorsqu'elle est ouverte, une partie de la vapeur qu'elle laisse passer pénètre sous la cloche par un tube c, la soulève, et de cette manière diminue ou supprime complètement l'introduction; mais lorsque la vapeur renfermée dans cette cloche se condense, cette dernière, en s'abaissant de nouveau sous l'action du vide, rouvre la soupape de vapeur, et elle l'ouvre d'autant plus que la condensation est plus grande et que, par suite, elle s'abaisse davantage.

La levée de la soupape a se règle par la position du contre-poids appliqué au levier horizontal supérieur. Il en est de même pour la soupape d, disposée à la sortie de l'eau chaude.

CH. THIRION.

REVUE DE LA JURISPRUDENCE

France

Bateaux à vapeur. — Taxe sur les places. — La taxe additionnelle de 10 0/0 établie par l'article 21 de la loi du 16 septembre 1871 sur le prix des places en bateau à vapeur, doit être calculée, comme l'ancienne taxe, sur le prix entier et réel de ces places au moment où la taxe a été établie, et non sur le prix déduction faite du dixième en capital et des décimes supplémentaires déjà perçus en vertu des lois antérieures, à titre d'impôt. (Cour de Cassation, 9 février 1881.)

Brevet Extension. — Quand un fabricant a pris un brevet : 1° pour l'application nouvelle de moyens connus, comme le découpage mécanique pour les métaux; 2° pour les appareils spéciaux réalisant cette application industrielle, et 3° pour les produits obtenus à l'aide de ces procédés et appareils, le brevet ne garantit pas d'une manière générale tous les métaux découpés mécaniquement à l'aide d'un appareil quelconque, mais seulement ceux obtenus à l'aide des moyens décrits au brevet. (Cour de Cassation, 22 janvier 1881.)

Il est, en effet, admis par la jurisprudence que lorsqu'un brevet porte sur une application nouvelle de moyens et organes connus pour l'obtention d'un résultat industriel connu, le brevet ne protège que les moyens et organes décrits. On peut donc obtenir le même résultat par d'autres moyens. (Cour de Paris, 29 février 1874. *Annales de Patente*, 1874, 63; 27 février 1875; id. 1875, 276; 5 mai 1877; id. 1877, 148. — Cour de Dijon, 9 février 1876; id., 1877, 148. — Rendu, *Contrefaçon*, n° 38.)

Chemins de fer. — Tarif. — Lorsqu'une marchandise a été transportée par chemin de fer aux conditions d'un tarif spécial portant : « que la Compagnie ne répond pas des déchets et avaries de route », la Compagnie est, par cela même, déchargée de la présomption de faute que l'article 103 du Code de Commerce fait peser sur le voiturier. Elle ne pourrait donc être déclarée responsable des avaries produites que si l'expéditeur ou le destinataire prouvait lui-même que les avaries ont été causées par une faute ou une négligence de la Compagnie. (Cour de cassation, 2 février 1881.)

Il importerait peu que la marchandise eût été acceptée sans réserve par la Compagnie qui l'a transmise à la Compagnie actionnée. (Cour de cassation 6 février 1877 et 5 février 1879.)

Ou que l'importance du manquant fût considérable. (Cour de cassation, 30 mai 1877.)

Ou même qu'un bulletin de garantie eût été délivré par la Compagnie cédante à la Compagnie cessionnaire. (Cour de Cassation, 11 juin 1877, 27 août 1878, 9 mars 1880, 4 janvier 1881.)

Sur toutes ces questions la jurisprudence est constante. (V. *Génie civil*, supra p. 19.)

Contrefaçon. — Lorsqu'un fabricant a pris un brevet pour un appareil réalisant deux opérations distinctes, telles que le dressage et le polissage des bois d'éventail à l'aide de rouleaux à pression, il y a contrefaçon quand un autre fabricant construit et emploie un appareil produisant le polissage des bois à l'aide des mêmes rouleaux, encore bien que l'emploi incriminé n'aurait lieu que pour le polissage proprement dit et non, comme au brevet, pour le dressage.

Dans ce cas, les deux opérations tendant au même but et le dressage n'étant qu'un des éléments du polissage, on peut dire qu'elles se confondent et qu'il y a atteinte au brevet dans l'emploi des mêmes moyens pour obtenir un même résultat industriel. (Cour de cassation, 2 février 1881.)

Expropriation. — Privilège. — Une Compagnie de chemin de fer, devant le jury d'expropriation, a pris vis-à-vis d'un des expropriés l'engagement d'exécuter certains travaux pour rendre un accès à un terrain non exproprié. Avant d'avoir exécuté ces travaux, elle tombe en faillite et le propriétaire fait déterminer par experts les dommages-intérêts qui doivent tenir lieu des travaux non exécutés. Ce propriétaire a-t-il le privilège pour le paiement intégral de la somme ainsi fixée? Nullement, répond la Cour de cassation, par arrêt du 2 février 1881; cette créance est purement chirographaire, car il n'existe pas de privilège en dehors des cas spécialement déterminés par la loi.

Liberté de l'industrie — Vidanges. — L'arrêté pris par un maire portant : 1° que les vidanges d'une ville ne pourront être opérées que par un système déterminé, 2° que nul ne pourra monter une entreprise de vidanges s'il n'établit pas qu'il emploie l'appareil en question et ne justifie d'une autorisation écrite du maire, est illégal et nul parce qu'il viole la loi du 2 mai 1791 et le principe de la liberté de l'industrie, surtout quand le système imposé par le maire est un système breveté que tous ne peuvent se procurer. (Cour de cassation, 12, février 1881.)

Marchandage. — Prohibition. — Le décret du 2 mars 1848 et l'arrêté du 21 mars de la même année, qui prohibaient le marchandage, sont encore en vigueur. (Conseil des Prudhommes 3 janvier 1881.)

Cette curieuse décision est basée sur les motifs suivants :

« Vu les décrets susindiqués qui sont ainsi conçus : Considérant que l'exploitation des ouvriers par les sous-entrepreneurs ouvriers, dits marchands ou tâcherons, est essentiellement injuste, vexatoire et contraire au principe de la fraternité... l'exploitation des ouvriers par des sous-entrepreneurs ou marchandage est abolie.

« Considérant que M..., en sa qualité d'ouvrier serrurier, s'est chargé d'exécuter pour le compte du sieur Chevalier, entrepreneur de serrurerie, une certaine quantité de travail, pour l'exécution de laquelle il a embauché plusieurs ouvriers au nombre desquels se trouve R..., qui réclame le paiement de la somme de 170 francs, pour solde de travaux faits à la journée, pour le compte, dans les ateliers, avec la matière et le matériel du sieur C..., sous les ordres et la direction de M..., que cette sous-entreprise constitue bien l'acte et le fait que dans l'industrie on désigne sous le nom de marchandage;

« Considérant qu'en abolissant le marchandage, les législateurs de 1848, par exception au droit

commun, n'ont fait que compléter ce qu'avaient fait leurs prédécesseurs de germinal an XI, par la loi relative aux manufactures, fabriques et ateliers, ainsi que par le Code civil; c'est-à-dire poser à la liberté des conventions de travail des limites qui protègent la situation du travailleur et le garantissent contre une exploitation immorale; mais qu'ils n'ont pas voulu, ainsi que le constate le texte du décret susvisé, porter atteinte au droit qu'a tout ouvrier de se charger seul d'un travail, soit à la pièce soit à la tâche et à ses risques et périls, et à celui qu'ont plusieurs ouvriers réunis en association pour l'exécution d'un travail déterminé avec part proportionnelle dans les bénéfices et les pertes de l'entreprise; que, dès lors, il est bien démontré que le marchandage qu'ils ont voulu atteindre est le mode de travail mis en pratique par les sieurs M... et S..., qu'ils ont justement qualifié d'injuste, vexatoire et contraire au principe de la fraternité;

« Considérant que pour la validité d'une convention le Code civil exige, par son article 1108, une cause licite dans l'obligation — déclare par son article 1133 qu'une cause est illicite quand elle est prohibée par la loi, — et enfin, par son article 1131, qu'une obligation illicite ne peut avoir aucun effet; que de ces dispositions il résulte que la convention de marchandage intervenue entre M... et Ch... doit être déclarée nulle et de nul effet, puisqu'elle a été faite malgré la prohibition formelle édictée par le décret du 2 mars 1848. »

— Nous avons quelque peine à accepter cette décision. Le décret sur le marchandage rendu pendant une de ces périodes agitées qui voient les projets et les réformes pousser comme les feuilles aux arbres, ce décret n'a incontestablement pas survécu aux circonstances qui l'avaient fait naître; oublié depuis longtemps, il a péri sous sa propre impuissance, comme tant d'autres manifestations des époques révolutionnaires inspirées par la fièvre et dictées par la passion ou l'utopie.

Ce décret d'ailleurs est illégal et nul, car il est contraire à ces principes généraux que le Code civil a posés comme la base de notre organisation sociale, les principes de la liberté du travail, de la liberté des conventions et du respect dû aux contrats.

Or un décret émané d'un gouvernement provisoire n'a jamais pu abroger les règles fondamentales de nos lois civiles. Ce que la loi a fait, la loi doit le détruire, mais un décret est impuissant à l'effacer.

Nous considérons donc le décret du 2 mars 1848 sur la fraternité humaine, comme une utopie mort-née et incapable de servir de base à une décision de justice.

Peigneurs à façon. — Incendie. — Dans la région du nord, il est d'usage constant que les industriels, peigneurs ou filateurs à façon sont, sauf cas fortuit ou force majeure, entièrement responsables vis-à-vis des propriétaires chargeurs des laines que ceux-ci leur confient et ce, depuis la prise de possession jusqu'à la remise des produits façonnés, ou jusqu'à l'expiration du délai nécessaire pour le retournement, s'ils ont averti ou mis en demeure les propriétaires d'avoir à retirer la marchandise.

Cet usage doit être consacré par les tribunaux. (Cour de Douai, 27 janvier 1881.)

Tarif international. — Compétence. — La clause d'un tarif international arrêté entre plusieurs Compagnies de chemins de fer et attribuant juridiction à un tribunal déterminé, oblige l'expéditeur qui demande l'application de ce tarif, car il est censé avoir souscrit à toutes les clauses qu'il contient. (Cour d'Amiens, 11 août 1880. V. *Gazette des Tribunaux*, 23 et 24 août 1880. — Tribunal de Commerce de la Seine, 28 juillet 1875. V. *Journal du Droit international privé*, 1875, p. 431.)

Teinture. — Eaux de lavage. — Lorsqu'un arrêté municipal interdit le jet, dans un cours d'eau traversant une ville, de matières solides ou liquides de nature à altérer les eaux, il y a contrevention dans le fait de l'usinier qui y déverse les eaux ayant servi au lavage des tissus teints, alors même que les teinturiers auraient été autorisés à laver les tissus teints, directement dans les canaux. (Cour de cassation, 4 février 1881.)

Étranger

Angleterre. — Liberté de l'industrie. — Une convention dans laquelle un employé s'engage à ne pas se livrer pendant un certain délai à un commerce déterminé, est parfaitement valable, quand la restriction apportée à la liberté de cet employé ne dépasse pas les mesures de protection raisonnable que

le patron pouvait prendre pour protéger ses intérêts. (Haute cour de chancellerie, 23 févr. 1880. *Journal du Droit international privé*, 1880, p. 601.)

En France, la même solution serait certainement donnée, car la jurisprudence admet les clauses restrictives quand elles sont limitées à un temps déterminé. (Cour de Cassation, 1^{er} juillet 1867, Dalloz, 67, 1, 21. — Cour de Rouen, 4 février 1878; Dalloz, 78 2, 258.)

Marque de Commerce. — On peut former opposition à la délivrance d'une marque de commerce quand elle est calculée pour tromper le public. (Cour d'appel, 24 février 1880.)

Rapports des Compagnies de chemins de fer et de leurs agents.

On parle beaucoup dans le monde industriel d'un projet de loi soumis à la Chambre des députés et relatif aux rapports des Compagnies de chemins de fer et de leurs agents, qui, sous une apparence philanthropique ne tendrait à rien moins qu'à bouleverser les règles fondamentales établies par le Code civil.

La commission ayant fait son rapport, le ministre de la justice s'est ému des conclusions adoptées, et a demandé un renvoi pour formuler ses observations sur le projet et ses conséquences.

La discussion est donc ouverte, et il nous paraît nécessaire de consacrer une courte étude à ce projet, qui a soulevé, dès sa naissance, les critiques les plus vives, non seulement de la part des jurisconsultes, mais encore de la part des industriels.

Les premiers articles sont ainsi conçus :

ART. 1^{er}. — Le contrat réglant la condition des agents commissionnés avec les Compagnies de chemins de fer est un contrat à longue durée. Il ne peut être annulé que par le consentement mutuel des parties ou par les juges compétents pour des motifs légitimes.

ART. 2. — Par application de l'article 1^{er}, tout agent commissionné congédié sans motifs reconnus légitimes par la justice, a droit à une indemnité.

ART. 3. — Le même droit à indemnité est ouvert à la Compagnie contre l'agent commissionné qui quitte son service sans motifs légitimes appréciables par les juges compétents, ou sans avoir prévenu la Compagnie un mois à l'avance.

ART. 4. — Dans les trois mois qui suivront la promulgation de la présente loi, un règlement d'administration publique déterminera les causes en vertu desquelles pourront être prononcées contre les agents commissionnés les peines de la révocation ou de la descente de classe.

Comme la révocation, la descente de classe prononcée abusivement pourra donner ouverture en faveur de l'agent à une action en indemnité devant les juges compétents.

(Suivent des dispositions relatives aux caisses de retraite et à la compétence.)

Ces quatre premiers articles suffisent pour faire apprécier l'économie du projet tout entier. Le sens en est bien clair et nous n'avons pas à nous payer de mots. Il faut montrer la pensée de l'auteur derrière les dispositions qu'il propose.

En réalité ce projet est la négation même du principe de la liberté des conventions qui forme la base de notre droit civil, et c'est une manifestation socialiste.

Faut-il le démontrer à l'évidence ?

Pénétrons plus avant dans l'examen des articles. Le contrat de louage de services, contrat que son principe même rend essentiellement révocable, est transformé en un contrat de longue durée qui lie les parties indéfiniment, en ce sens que la Compagnie, sans motifs jugés légitimes par un tribunal, ne pourra plus congédier un employé.

C'est la désorganisation de tout service, de toute entreprise industrielle. Décréter le droit à l'indemnité c'est faire des tribunaux les arbitres souverains des rapports entre le patron et ceux qu'il emploie; c'est mettre le premier à la merci des seconds. Et cela est si vrai que, dans le projet, la Compagnie est toujours liée, mais que l'employé est libre, puisqu'il peut se retirer en donnant un mois à l'avance. Une loi qui contiendrait une semblable dérogation aux principes d'égalité et de liberté admis par le Code civil, serait une loi impuissante et vaine. En vain l'autorité voudrait-elle lui prêter main forte, elle se heurterait et se briserait contre la règle posée dans l'article 1134. « Les conventions

légalement formées tiennent lieu de loi à ceux qui les ont faites. »

La loi, il faut le répéter, ne peut pas, sous peine de perdre sa force coercitive se substituer à la liberté humaine. Si le contrat à fixé au louage une courte durée, la législation n'a pas le droit d'en étendre indéfiniment les effets.

Que dire enfin de cet article 4 qui donne à un règlement d'administration publique la charge de déterminer les cas légitimes de révocation, comme s'il était possible d'apprécier à l'avance toutes ces circonstances de fait qui peuvent modifier ou rompre les rapports du patron et de l'ouvrier. Comme si l'autorité et la discipline n'étaient pas incompatibles avec des dispositions de ce genre. Comme si la menace d'un procès pouvait battre perpétuellement en brèche les pouvoirs d'un supérieur, sans amener promptement l'anarchie.

La hiérarchie, base fondamentale de toute société et de toute entreprise humaine, est fatalement anéantie, si ce projet est adopté, et si on voulait l'étendre aux industries privées et aux employés de l'État, ce qui serait au moins logique, ce serait à bref délai la ruine de notre industrie et de nos administrations.

Nos observations sont donc vaines et nos craintes chimériques; l'opinion publique a déjà condamné cette dangereuse utopie, et les Chambres la rejetteront.

Une dernière raison, d'ailleurs, donnera plus de force encore aux résistances qui s'élèvent de toutes parts.

On sait que la révocation est souvent un moyen indirect et discret de punir une faute grave qu'il vaut mieux laisser dans l'ombre, dans l'intérêt du coupable. Bien souvent, pour ne pas perdre à jamais un employé convaincu d'indélicatesse, une Compagnie s'est contentée de le renvoyer. Avec ce malencontreux projet, les fautes ne pourront plus être dissimulées, et le coupable mal conseillé ou aveuglé obligera par un procès téméraire, la Compagnie à le dénoncer. Est-ce là un résultat heureux ?

Il serait temps de couper court à cette manie de réglementation. Le domaine de l'industrie est le domaine de la liberté. Les règlements excessifs paralysent et étouffent l'activité humaine. Est-ce cela que l'on cherche ?

AMBROISE RENDU,
Docteur en droit, Avocat à la
Cour de Paris.

BREVETS D'INVENTION

I. AGRICULTURE.

139 797. 15 novembre. **Soullhas**. Tendeur de fil de fer dans les vignes. — 139 973. 14 décembre. **Moulin**. Herse à dents fixes ou mobiles à volonté. — 140 044. 6 décembre. **Kaiser**. Système de machines simplifiées à peser et mesurer les céréales. — 140 029. 29 novembre. **Gendrot Diard**. Pressoir mécanique. — 140 030. 4 décembre. **Cardouart, frères**. Charrue vigneronne à articulation rotative, dite charrue Cardouart frères. — 140 052. 8 décembre. **Villadère**. Système de butte mobile pour le réglage sans ajustage des tondeuses en général. — 140 059. 6 novembre. **Sieurs Legrain**. Bêche, hou et rasette en acier fondu avec douille et queue soudées. — 140 067. 9 décembre. **Evanno**. Système de faucheuse-moissonneuse. — 140 120. 13 décembre. **Milaire Denis**. Semoir pour betteraves monté sur binettes. — 140 124. 9 décembre. **Béranger**. Système de fourche à charnière. — 140 249. 23 décembre. **Rey**. Faneuse, dite à râtaux descendants. — 139 782. 23 décembre. **Diets**. Fosse d'aisances fixes à diviseurs inaltérables. — 139 910. 30 novembre. **Alengrin**. Engrais insecticide préservatif et curatif du phylloxera. — 140 004. 6 décembre. **Tscheiller et Chassin**. Perfectionnements apportés à la pompe à vidange à valves en caoutchouc, système Keizer. — 139 913. 30 novembre. **Michel**. Application du vide au traitement des matières fécales. — 140 115. 13 décembre. **Compagnie hygiénique de vidanges et d'engrais**. — Appareil de vidange mobile, dit diviseur sanitaire.

II. HYDRAULIQUE.

139 832. 24 novembre. **Roland**. Automoteur, dit automoteur Roland. — 139 929. 1^{er} décembre. **Société anonyme des appareils Samain**. Combinaison des moteurs hydrauliques à grande vitesse. — 139 844. 25 novembre. **Lambard**. Moteur hydraulique à eaux domestiques ou autres. — 140 184. 16 décembre. **Chef d'Hôtel**. Système de turbine automatique. — 139 278. 21 octobre. **Jay**. Perfectionnements apportés aux pompes et aux machines ou appareils destinés à les mettre en mouvement. — 139 278. 23 octobre. **Muller**. Mode de jonction perfectionnée des conduits de vapeur d'eau, d'air comprimé. — 139 280. 23 octobre. **Fery**. Perfectionnements apportés à la construction des soppapes. — 139 292, 23 octobre.

Sibon. Compteur d'eau, dit hydro-volumètre Sibon. — 139 304. 16 octobre. **Dreyer Rosenkranz et Droop**. Compteur à eau. — 136 316. 25 octobre. **Thirion**. Compteur de liquides. — 139 343. 26 octobre. **Seannal**. Perfectionnement dans les filtres. — 139 349, 25 octobre. **Remillieux**. Compteur hydraulique. — 139 393. 29 décembre. **Prax**. Système de pompe aspirante à récipients à compensation. — 139 398. 29 novembre. **Dubouchet**. Système de joints pour pompe.

III. CHEMINS DE FER ET TRAMWAYS.

120 844. 25 novembre. **Fairlie**. Perfectionnements dans la construction des voies permanentes de chemins de fer et tramways. — 139 871. 27 novembre. **Le Boulange**. Block-système pour chemins de fer. — 139 934. 1^{er} décembre. **Supery**. Appareil à pétards manœuvrant à distance. — 139 984. 4 décembre. **Wilson**. Perfectionnements dans les coins de chemins de fer, et la manière de les fixer en position. — 140 002. 6 décembre. **Cerpoux**. Système faisant fonctionner automatiquement les signaux de chemins de fer. — 140 025. 7 décembre. **Poirot**. Système de changement de voie indéfectible. — 140 050. 8 décembre. **Holden**. Perfectionnements dans les voies de chemins de fer ou de tramways. — 139 860. 26 novembre. **Apsey**. Appareil perfectionné pour trains articulés de locomotion. — 140 005. 6 décembre. **Stobbanne & Co**. Tramways marchant à l'air comprimé. — 139 827. 24 novembre. **Becker**. Accouplement perfectionné pour voitures de chemins de fer. — 139 901. 4 décembre. **Pintsch**. Perfectionnements aux lanternes à gaz pour wagons et voitures en tous genres. — 140 012. 7 décembre. **Cabanis**. Mode d'attelage pour wagons et voitures. — 140 140. 14 décembre. **Grand**. Perfectionnements apportés à la fabrication des essieux en fer et en acier pour wagons. — 140 186. 16 décembre. **Montgomery**. Perfectionnements apportés à la construction des wagons de chemins de fer pour le transport du bétail. — 139 840. 25 novembre. **Wertland**. Bascule à tablier mobile pour matériel de chemins de fer.

IV. ARTS TEXTILES.

139 780. 25 novembre. **Guillemaud**. Perfectionnements aux bobinoirs. — 139 781. 25 novembre. **Guillemaud**. Compteur universel pour filature. — 139 874. 27 novembre. **Sieurs Ashworth**. Perfectionnements dans la fabrication des cadres en fils métalliques. — 139 887. 29 novembre. **Aubenasainé**. Procédé de tirage des fils de toutes espèces de cocons en bassine ou filature de soie sur bobines. — 139 916. 30 novembre. **Whitley**. Perfectionnements dans les boîtes de peignes à vis pour préparer la laine. — 139 967. 2 décembre. **Leclerc**. Perfectionnements dans les cardes. — 139 972. 4 décembre. **Aubenas**. Système de fuseaux tordeurs, doubleurs et retordeurs pour la fabrication des soies à coudre. — 140 018. 7 décembre. **Sieurs Graven**. Perfectionnements dans les métiers ou appareils employés dans la filature pour le retordage de laine ou autres fibres. — 140 057. 25 juin. **Dubois**. Machine à purger la soie. — 140 074. 10 décembre. **Quinquarlet, Dupont fils et gendre**. Nouveau bobinoir dans lequel le dépointage est obtenu par le déplacement de l'excentrique principal perpendiculairement à son axe. — 140 086. 10 décembre. **Munzinger**. Nouvelle machine à filer reposant sur un système de cylindres-tendeurs à double rotation.

V. MACHINES.

139 870. **Murray Maissenon et Doery**. 27 octobre. Perfectionnements apportés aux machines à vapeur. — 140 007. 6 décembre. **Marchant**. Perfectionnements dans les moyens et appareils pour pomper un mélange de vapeur et d'eau. — 140 047. 8 décembre. **Servais et Puyten**. Système de machine rotative. — 140 079. 10 décembre. **Société dite Deutsche Werkzeugmaschinenfabrik, vormals Soudermann, Stier et Kriebisch**. Mécanisme de renversement automatique à expansion variable pour machines à vapeur. — 140 090. 10 décembre. **Davey**. Perfectionnements dans la commande différentielle des tiroirs pour machines à vapeur. — 140 132. 14 décembre. **Schaffer & Budenberg**. Perfectionnements apportés aux indicateurs. — 139 847. 20 novembre. **Bertrand Leplat**. Nouveau système de purgeur automatique. — 139 843. 25 novembre. **Cretin**. Système de niveau d'eau pour chaudières à vapeur. — 139 854. 26 novembre. **Petry Dereux**. Formation de faisceaux tubulaires par des caisses rectangulaires reliées à des corps de chaudières cylindriques.

VI. MARINE ET NAVIGATION.

140 212. 18 décembre. **Hirsch**. Perfectionnements apportés dans la forme et la construction des coques de navires. — 139 862. 26 novembre. **Smith**. Perfectionnements dans les propulseurs et les appareils qui s'y rattachent. — 140 243. 22 décembre. **Satre**. Embrayage à friction applicable à tous les systèmes de tonnage. — 140 120. 14 décembre. **Tasker**. Appareil plongeur. — 140 244. 24 décembre. **De Courtois de Langlade**. Gouvernail à vapeur système de Courtois de Langlade. — 139 911. 9 décembre. **Barret**. Nouvel ascenseur hydraulique relatif à la manœuvre de sacs mobiles. — 140 051. 8 décembre. **Ihnson**. Perfectionnements dans les appareils de dragage automatique.

VII. TRAVAUX DE CONSTRUCTION.

139 848. 26 novembre. **Ceyras**. Diverses applications du ciment métallique à base de zinc. 139 827. 26 novembre. **Charleville**. Brouette nouveau modèle. 140 044. 8 décembre. **Haquin et Magnier**. Système perfectionné d'éboueur-balayeur avec balai racloir en caoutchouc gal-

vanise. 140 316. 18 décembre. **Bazin**. Perforeuse électrique Bazin avec système de guidage spécial pour forages verticaux à air libre et sous l'eau. — 139 846. 29 novembre. **Lievens**. Ascenseur monte personne à freins de sûreté instantanés. — 139 873. 27 novembre. **Picadeo**. Nouveau mode de fonctionnement des fermetures de boutiques enroulées métalliques. — 140 036. 7 décembre. **Grünswieg et Hartmann**. Fabrication de briques légères pour distributions intérieures de maisons d'habitation et autres. — 140 102. 12 décembre. **Meslé**. Perfectionnements dans la construction des couvertures de bâtiments.

VIII. MINES ET MÉTALLURGIE.

139 818. 23 novembre. **Rapp**. Système de machines à trancher les roches en carrière et aussi à opérer d'autres extractions. — 139 964. 3 décembre. **Sachs**. Perfectionnements dans le traitement du produit dit : laine de scorie et ses applications. — 139 987. 4 décembre. **Larue**. Nouveau moyen de fabriquer par laminage à chaud des barres, tôles, poutres en fer ou en acier. — 140 037. 7 décembre. **Villard et Tournier**. Maillon amovible. — 139 127. 16 décembre. **Praebe**. Emploi de la cornue de Bessemer dans la déphosphoration. — 140 158. 15 décembre. **Dumont fils aîné**. Appareil économique de chauffage pour les petites forges.

IX. MATÉRIEL DE L'ÉCONOMIE DOMESTIQUE.

139 936. 27 novembre. **Anouilh**. Bordure des objets en toile métallique. — 139 937. 29 novembre. **Wannevelok et Morel**. Chaudières en briques réfractaires. — 139 950. 3 décembre. **Loonen et fils**. Machines à couper les soies montées sur brosse-toilette. — 139 951. 2 décembre. **Ryder**. Machine destinée à épousseter ou nettoyer les tapis. — 139 779. 7 décembre. **Sutterlin**. Système de fabrication de moulins à café et à poivre. 140 028. — 7 décembre. **Lew**. Nouveau genre de boîte à allumettes. — 140 077. 10 décembre. **Pearson**. Perfectionnement dans la construction des appareils à réchauffer le café. — 140 080. 10 décembre. **Petitjean**. Perfectionnements apportés au réchaud Lang. — 140 151. 16 décembre. **Ferlier**. Perfectionnements apportés aux machines à laver le linge.

X. CARROSSERIE.

140 204. 17 décembre. **Piétri**. Système de vélocipède à commande intermédiaire. — 140 177. 16 décembre. **Roussel**. Nouveaux systèmes d'entraînement des chevaux. — 140 225. 16 décembre. **Husson Neel et Porte**. Éperon sans molette système Hussons. — 140 251. 21 octobre. **Dame Bureau**. Perfectionnements dans les moyens d'arrêter les chevaux qui s'emportent.

XI. ARQUEBUSERIE ET ARTILLERIE.

140 173. 15 septembre. **Howel**. Perfectionnements apportés à la fabrication des canons. — 139 814. 23 novembre. **Autié**. Cible indicatrice avec mécanisme servant à reproduire automatiquement près du tireur les endroits de la cible touchés par les balles.

XII. INSTRUMENTS DE PRÉCISION.

139 942. 3 décembre. **Jacquemin**. Nouveau mouvement de pendule. — 139 959. 26 novembre. **Collin**. Sys-

teme de remise à zéro ou à l'heure applicable à tous compteurs électriques. — 140 022. 7 décembre. **Charpagne**. Lampe-réveil-sonnerie. — 140 119. 13 décembre. **Graa Dufour et Neyret frères**. Système d'embrayage de la roue des minutes dans les chronographes. — 140 064. 16 novembre. **Debrun**. Bougie électrique. — 140 137. 14 décembre. **Hirst**. Perfectionnements apportés aux montres. — 140 167. 15 décembre. **Goldenberg**. Système de montres sans barillet. — 140 170. 15 décembre. **Douglas**. Perfectionnements aux chronographes. — 140 070. 9 décembre. **de Changy**. Système d'éclairage électrique domestique. — 140 128. 14 décembre. **Demare et Chevrollet**. Brûleur électrique. — 140 133. 14 décembre. **Dunant et Chevrut**. Procédé pour faire reproduire la parole aux condensateurs électriques. — 140 143. 14 décembre. **Swan**. Perfectionnements aux lampes électriques et aux matières employées dans leur construction.

XIII. CÉRANIQUE.

143 163. 3 décembre. **Compagnie du Chastel de la Howarderie**. Disposition nouvelle d'une pièce hydraulique et d'un châssis à moules multiples servant à la fabrication des carreaux.

XIV. ARTS CHIMIQUES.

139 656. 19 novembre. **Claudon**. Moyens industriels perfectionnés de produire des savons et huiles à nettoyer et à graisser. — 139 713. 18 novembre. **Bourdonet et Pradon**. Genre d'huile à graisser les métaux dans le but de les rendre inoxydables. — 139 723. 19 novembre. **Oudry**. Huile électro-métallique perfectionnée. — 139 774. 23 novembre. **Blancou et Achaume**. Nouvelle composition de pâte saponnière pouvant entrer dans la fabrication de tous les savons. — 139 775. 23 novembre. **Mailaud et Bouron**. Préparatif d'un savon spécial dit savon lessiveur. — 139 423. 21 novembre. **Frezon Dumont**. Nouvelle fabrication et application des principes gélatineux et mucilagineux des végétaux. — 139 428. 29 novembre. **Mac Lellan**. Genre de tapis, paillassons, coussins et autres articles analogues en caoutchouc. — 139 493. 5 novembre. **Schoes**. Perfectionnements dans la fabrication des tissus. — 139 495. 5 novembre. **Roujolle**. Fabrication de ballons en caoutchouc. — 139 642. 15 novembre. **Anselmier**. Procédé d'enrichissement des roches asphaltiques pauvres.

XV. ÉCLAIRAGE ET CHAUFFAGE.

139 765. 22 novembre. **Sepulchre**. Modifications apportées aux lampes à pétrole et à essence. — 139 981. 4 novembre. **Nerot et Charbonneaux et C^e**. Genre de monture de lampe. — 140 004. 6 novembre. **Ragosine et C^e**. Lampe économique et de sûreté. — 139 858. 26 novembre. **Schulke**. Perfectionnements apportés aux appareils pour l'allumage et le réglage automatique des becs de gaz. — 139 934. 4 décembre. **Westinghouse**. Appareil perfectionné pour carburer l'air et en faire un gaz combustible pour l'éclairage et le chauffage. — 139 960. 3 décembre. **Calvaing et Metaye**. Régulateur et modérateur universel. — 139 974. 3 décembre. **Watson**. Perfectionnements apportés à l'éclairage artificiel. — 139 983. 4 novembre. **Lascols**. Genre de carburateur pour la fabrication ou l'enrichissement du gaz d'éclairage. — 140 118. 13 décembre. **Urquhart**. Modes d'établissement des compteurs fluides.

XVI. HABILEMENT.

136 799. 18 novembre. **Necker et Hortsmam**. Conseuse perfectionnée à navette pour coudre les gants. 139 838. 26 novembre. — **Loewenthal**. Dispositions de fermeture pour gants et autres objets. — 139 880. 27 novembre. **Cudbury**. Perfectionnements dans les boutons et dans les moyens de les attacher aux articles de toilette. — 139 931. **Gillon aîné**. Machine pour fabrication automatique des boutons à queue et à trous. — 139 954. 27 novembre. **Marchais**. Système de fabrication de feuilles et fleurs artificielles en cuir factice. — 139 957. 3 décembre. **Marmet**. Système de bouton-pince-cravate. — 139 968. 3 décembre. **Oufay Lardy**. Boîtes à épingles supprimant l'enveloppe en papier. — 140 093. 11 décembre. **Lachanal**. Nouveau genre de papillons et autres insectes pour parure. — 140 097. 11 décembre. **Thevin**. Relève-jupe à doubles pinces sans cordon. — 140 161. 15 décembre. **Shaw**. Perfectionnements apportés aux bas et aux chaussettes. — 140 215. 18 décembre. **Urwick**. Perfectionnements dans les gants.

XVII. ARTS INDUSTRIELS.

139 344. 9 novembre. **Leduo**. Appareils signaux électriques. — 139 684. 17 novembre. **Cros et Carpentier**. Perfectionnements dans les lignes téléphoniques à grandes distances. — 139 733. 20 novembre de **Nottbeck**. Perfectionnements dans les téléphones. — 139 777. 21 novembre. **Pouget**. Parafoudre perpétuel électro-diélectrique destiné à protéger notamment les lignes et les appareils télégraphiques et téléphoniques. — 139 464. 3 novembre. **Société dite : The Macrometer, company Limited**. Genre d'instruments destinés à mesurer les distances ou téléètres. — 139 670. 13 novembre. **Rondony**. Application du calage hydraulique aux ponts à bascule. — 139 672. 19 novembre. **L'Abbé Colassot**. Balance à régulateur. — 139 761. 23 novembre. **Rieux**. Romaine à chape tournante. — 139 778. 23 novembre. **Rivet**. Appareil photographique appliqué au lever des plans.

XVIII. PAPETERIE.

139 970. 3 décembre. **Bredt**. Nouveau procédé pour fabrication du carton. — 140 049. 8 décembre. **Richard**. Système de fabrication des papiers filigranés. — 140 062. 20 novembre. **Montefiore et Weller**. Application du bronze phosphoreux à la construction des épureurs pour papeteries. — 140 084. 10 décembre. **Hird**. Perfectionnements dans les machines pour la fabrication des papiers.

XIX. CUIRS ET PEaux, TANNERIE ET RÉGÉNÉRATION, CORROIERIE.

139 800. 29 novembre. **Angle**. Procédé d'imperméabilisation des cuirs et peaux dit : hydrofuge carnet.

XX. ARTICLES DE PARIS.

140 034. 9 décembre. **Pelichet**. Nouveau jouet dit jouet sauteur à pétard. — 140 035. 9 décembre. **Abadie**. Appareil propulseur applicable à tout jouet susceptible de tourner. — 140 106. 11 décembre. **Roman et Balay**. Jouet à surprise. — 140 157. 15 décembre. **Guerin**. Têtes d'animaux en peau naturelle estampées pour parures, jouets, garniture de boîtes, cartonnage. — 140 201. 17 décembre. **Thiriard**. Genre de marque de jeu dite marque française.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX

ACTES ADMINISTRATIFS

Par décret du Président de la République française, rendu sur le rapport du ministre de l'agriculture et du commerce,

Vu l'avis du Comité consultatif d'hygiène publique de France;

Considérant que l'introduction en France de viandes de porc salées, notamment infestées de trichines, présente de grands dangers pour la santé publique.

Est interdite, sur tout le territoire de la République française, l'importation des viandes de porc salées provenant des États-Unis d'Amérique.

— Par arrêt du président du Conseil, ministre de l'Instruction publique et des Beaux-Arts, en date du 17 février 1881, la chaire de géométrie supérieure la faculté des sciences de Paris est déclarée vacante. Un délai de vingt jours, à partir de la présente publication, est accordé aux candidats pour produire leurs titres.

— Le ministre de l'Agriculture et du Commerce a adressé à tous les préfets la circulaire suivante :

Paris, 7 février 1881.

« Monsieur le préfet,
« L'attention de l'administration a été appelée sur le danger que peut faire courir à la santé publique

l'emploi de l'acide salicylique pour la conservation des denrées alimentaires, solides ou liquides.

« J'ai soumis la question au comité consultatif d'hygiène publique de France.

« Après s'être livré à une étude approfondie de cette question et avoir, notamment, analysé, dans le laboratoire municipal de la Ville de Paris, plusieurs produits contenant de l'acide salicylique, le Comité a reconnu que cette substance est dangereuse, non-seulement par les effets directs qu'elle produit sur l'organisme, mais encore, d'une manière détournée, parce qu'elle permet l'introduction frauduleuse, dans les matières alimentaires, d'autres substances nuisibles, ou tout au moins malsaines, notamment dans les vins de raisins secs et dans la bière. Le Comité conclut que l'on doit considérer comme suspecte toute substance alimentaire solide ou toute boisson contenant une quantité quelconque d'acide salicylique ou de l'un de ses dérivés, et qu'il y a lieu d'en interdire la vente.

« Cet avis, qui m'a paru fondé de tous points, trace le devoir de l'autorité administrative, gardienne des intérêts de la santé publique.

« Je vous invite, en conséquence, à prendre, dans le ressort de votre préfecture, un arrêté conforme au modèle que vous trouverez ci-joint, et aux termes duquel est interdite la vente de toute substance alimentaire, liquide ou solide, contenant une quantité quelconque d'acide salicylique ou de l'un de ses dérivés.

« Vous voudrez bien donner la plus grande publicité à votre arrêté et inviter MM. les inspecteurs de la pharmacie à mettre à profit leurs tournées pour

s'assurer que les denrées soumises à leur inspection sont exemptes d'acide salicylique.

« Je vous prie, d'ailleurs, de m'accuser réception de la présente circulaire.

« Recevez, monsieur le préfet, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

« Le ministre de l'Agriculture et du Commerce,
« P. TIRARD ».

ADJUDICATIONS

Ministère de la Guerre.

BLAYE

Le mercredi 9 mars 1881

GÉNIE

Adjudication des travaux d'entretien à exécuter pendant 3 ou 6 années, à partir du 1^{er} janvier 1881 (Citadelle, fort Paté, fort Médoc.)

HOTEL-DE-VILLE DE LANGRES.

Mercredi 16 mars, 1 h. 1/2. — Génie, Place de Langres.

Adjudication des travaux en ciment à exécuter pour le service du génie, dans la place de Langres et dépendances, pendant 3 ou 6 années, à partir du 1^{er} janvier 1881.

HOTEL-DE-VILLE DE LILLE

Samedi 5 mars, 2 h.

Adjudication de la fourniture des ponts-levis et des ponts-dormants métalliques à placer dans les forts dépendant de la place de Lille pendant l'exercice 1881.

HOTEL DE VILLE DE LILLE

Adjudication des travaux à exécuter par le service du génie dans la place de Lille, y compris les champs de manœuvre et de tir et ceux de construction de la batterie du Camp-Français.

ROYAN.

Le vendredi 11 mars 1881. — *Génie.*

Adjudication des travaux d'entretien à exécuter pendant 3 ou 6 années à partir du 1^{er} janvier 1881 (fort de Royan, fort du Verdon, batterie de Suzac).

Ministère de la Marine.**A GUÉRIGNY**

14 mars :

500,000 k. de fontes de fer brutes, neuves, françaises pour puddlage.

Seine.

Le samedi 12 mars 1881, 1 h.

Adjudication en un lot des travaux et fournitures à faire pour le chauffage du Palais du Tribunal de Commerce et pour l'entretien des appareils, du 1^{er} octobre 1881 au 30 septembre 1881.

(4^e arrondissement.)

Samedi, 5 mars, une heure

Adjudication en cinq lots des travaux d'installation d'une école primaire supérieure de filles, rue de Jouy, 9, 4^e arrondissement.

ADMINISTRATION GÉNÉRALE DE L'ASSISTANCE PUBLIQUE, A PARIS.

Lundi, 14 mars, 1 heure.

Travaux de diverse nature à exécuter à l'hôpital des Enfants-Malades, rue de Sévres, 149, pour construction d'un pavillon destiné au traitement des affections diphthériques.

VILLE DE SAINT-GERMAIN-EN-LAYE

Jeudi 10 mars, 2 h.

Travaux de canalisation d'eau à exécuter rue de Pologne.

Aisne.

Samedi 19 mars, 1 h. 1/2. — *Route nationale n° 37.* Reconstruction du Pont-Rouge, sur la rivière d'Oise, à Chauny.

Charente-Inférieure.

Mercredi 9 mars, 2 h. — *Port de la Rochelle.*

Création du bassin de la Pallice.

Construction du bassin et des écluses.

Terrassements et maçonneries.

Constantine.**SOUS-PRÉFECTURE DE GUELMA**

Lundi 7 mars, 2 h. — *Chemin de grande communication n° 4, de Guelma à Khenchela par Ain-Beida.*

Adjudication des travaux de construction de deux sections entre Sodrata et la traversée de l'Oued Cherf, sur une longueur totale de 8,350 mètres.

Total général, 115,000 fr.

Dordogne.

Jeudi 10 mars. — *Travaux divers*

1. Construction d'une prison à Sarlat.

Montant 221,902 30.

Somme à valoir, 13,097 61.

Total, 235,000.

2. Chemin de fer de Saint-Denis au Buisson, avec embranchement de Grolejac à Bourdon. Fondations à l'air comprimé des piles du pont de Grolejac, sur Dordogne.

Eure.

Mercredi 20 avril, 2 h. *Navigation de la Seine, 4^e section.*

Enlèvement des débris du navire l'Alabama, échoué sur une digue de la Seine, près de l'embouchure de la Risle.

Finistère.

Samedi 5 mars, midi 1/2. — *Chemin de fer de Quimper à Pont-l'Abbé.*

1^{er} et 2^e lots.

Construction entre Quimper et Pont-l'Abbé.

Indre-et-Loire

Samedi 12 mars, 3 h. — *Routes nationales n° 143, 152 et 159.*

Amélioration et assainissement de la traverse de Cormery.

Construction d'un aqueduc et réfection de la chaussée et de caniveaux à l'orifice de la traverse de Langeais.

Restauration des bordures de trottoirs et de caniveaux pavés dans la traverse de Château-la-Vallière.

Loire-Inférieure.

Mercredi 9 mars 1 h. — *Canal de Nantes à Brest.*

Reconstruction des tabliers des ponts de la Bunière de Perche et du vannage de la Morinière.

Nord.

Lundi 14 mars, 2 h.

Construction d'une caserne de gendarmerie à Lille.

Marne.

Lundi 7 mars, 2 h. — *Canal de l'Aisne à la Marne.* Approfondissement et étanchement en béton du bief d'Huon.

Pas-de-Calais.

Samedi 5 mars, 2 h. — *Service des ports maritimes et des Phares. Port de Boulogne.*

Travaux à exécuter pour l'élargissement du pont Marguet et la réparation des portes de chasse du barrage éclusé.

Samedi 19 mars, 2 h. — *Services des ports maritimes et des phares. Port de Boulogne.*

Création d'un port en eau profonde.

Fourniture de 10,000 tonnes de ciment Portland à prise lente.

Montant 440,000.

Basses-Pyrénées.

Samedi 5 mars, 2 h.

Travaux d'achèvement et d'ouverture de la lacune de la route nationale n° 134.

Tarn-et-Garonne.

Samedi 12 mars, 2 h. — *Chemin de fer exécuté par l'État. — Ligne de Montauban à Brive. — Section de Montauban à Cahors Arrondissement de Montauban.*

2^e lot.

Exécution des travaux de terrassements, ouvrages d'art et maisons de garde de la partie comprise entre le point 4 k., au lieu dit Matras, et le point 15 k. 300 m., au pied de la côte de Réalville, sur une longueur de 11 k. 300 m.

FORMATIONS ET DISSOLUTIONS DE SOCIÉTÉS

Paris. — *Formation de la Société en nom collectif J. CARRÉ et ses fils (bétons agglomérés et travaux en ciment).* — Durée : 20 ans. — Cap. : 205 000 fr. — Acte du 29 déc. 1880.

— *Formation de la Société en nom collectif BERTHOUMIER et C^{ie} (transformation des fers en aciers par la cémentation), suite de la Société sous la même raison sociale, rue Saint-Charles, 100 bis.* — Durée : 15 ans. — Cap. : 130 000 fr. — Acte du 1^{er} janvier 1881.

— *Formation de la Société en commandite HUCHET, DESPREZ et C^{ie}, dite Société française de l'Afrique équatoriale Niger et Benoué, rue de l'Échiquier, 17.* — Durée : 5 ans. — Cap. : 800 000 fr., dont 510 000 fr. en commandite. — Actes des 7, 8, 11 et 12 janvier 1881.

— *Modification du capital de la SOCIÉTÉ ARDOISIÈRE DE NOTRE-DAME, à Dèville (Ardennes), porté à 350 000 fr. par l'émission de 200 actions nouvelles de 500 fr.* — Délib. du 27 déc. 1880.

— *Annulation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ GÉNÉRALE FRANÇAISE DE CHARBONNAGES ET D'AGGLOMÉRÉS, ci-devant rue de la Chaussée-d'Antin, 51, et actuellement rue de Londres, 35.* — Liquid. : M. Goujon, rue Paradis-Poissonnière, 56. — Jug. du 30 déc. 1880.

— *Formation de la Société en commandite VALLET, MINOT et C^{ie}, imprimeurs-éditeurs, rue Béranger, 5.* — Durée : 9 ans. — Cap. : 400 000 fr., dont moitié en commandite. — Acte du 18 janvier 1881.

— *Formation de la Société en nom collectif H. BEAU et M. BERTRAND-TAILLET (fab. d'appareils de chauffage et d'éclairage par le gaz), rue Saint-Denis, 226, avec succursale rue de la Boétie, 66.* — Durée : 15 ans. — Cap. : 700 000 fr. — Acte du 30 déc. 1880.

— *Modification de la dénomination de la Société anonyme dite COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER MÉRIDIONAUX FRANÇAIS, boulevard Haussmann, 33, devenue COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER DU PORT-DE-BOUC.* — Délib. du 29 déc. 1880.

— *Modification de la Société en commandite DESPREZ, BOUILLET et C^{ie}, (fab. d'engrais et de sulfate d'ammoniaque), rue Taitbout, 47, à Paris, avec établissements à Thiais (Seine), à Lyon (Rhône) et à la Chaux-de-Fonds (Suisse), dont le cap. de 500 000 fr. est porté à 800 000 fr. par une augmentation de 300 000 fr. du chiffre de la commandite.* — Acte du 15 janv. 1881.

— *Formation de la Société en nom collectif veuve PICOCHÉ et FÉLIX (fab. de produits chimiques), rue Poncelet, 12.* — Durée : 12 ans. — Cap. : 200 000 fr. — Acte du 20 janv. 1881.

— *Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ DES ACIÉRIES DE CREIL, aciers PONSARD, rue Saint-Lazare, 55.* — Durée : 99 ans. — Cap. : 1 500 000 fr. — Acte du 4 janv. 1881.

Paris. — *Prorogation au 28 déc. 1093, de la Société J. GOFFARD et C^{ie} (sucreries de Marquenterre rue Richelieu, 15.* — Cap. : 1,000,000 de fr. — Délib. du 13 janv. 1881.

— *Formation de la SOCIÉTÉ ANONYME FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DE CARRIÈRES DE GRÈS, rue Boissy-d'Anglas, 28.* — Durée 99 ans. — Cap. : 2,000,000 de fr. — acte du 19 janv. 1881.

— *Formation de la SOCIÉTÉ CENTRALE D'UTILISATION DE LA CHALEUR SOLAIRE (brevets MOUCHOT et Abel PIFRE), rue d'Assas, 24.* — Durée : 25 ans. — Cap. : 1,600,000 fr. — Acte du 1^{er} fév. 1881.

— *Formation de la Société en commandite A. SIVEL, V. MÉRIC et C^{ie} (construction du tronçon de la ligne Asturies-Galice-Léon, Espagne, avec siège à Paris, rue Mogador, 8.* — Durée : 3 ans. — Cap. : 2,000,000 de fr. — Acte du 23 janv. 1881.

— *Formation de la Société anonyme LA CLÉMENTINE, assurance contre l'incendie, le chômage, l'explosion du gaz, des appareils à vapeur, des effets de la foudre, etc. rue de Grammont, 26.* — Durée : 50 ans. — Cap. : 12,000,000 fr. — Acte du 25 janv. 1881.

— *Formation de la Société anonyme dite COMPAGNIE GÉNÉRALE DES EAUX GAZEUSES, rue Grange-aux-Belles, 17 et 19.* — Durée : 40 ans. — Cap. : 1,250,000 fr. — Acte du 17 janv. 1881.

— *Modification du capital de la SOCIÉTÉ ANONYME DES CONSTRUCTEURS RÉUNIS, rue Stephenson, 44, porté de 100,000 à 380,000 fr.* — Délib. du 26 janvier 1881.

Paris et Aubervilliers. — *Formation de la SOCIÉTÉ MÉTALLURGIQUE PARISIENNE (transformation de la ferraille en fer neuf), boul. Montmartre, 19, à Paris, avec exploitation centrale à Aubervilliers, rue de la Gare, 15.* — Durée : 50 ans. Cap. : 1,200,000 fr. — Acte du 14 janv. 1881.

Créteil. — *Dissolution à partir du 31 déc. 1880 de la Société SINTIER et C^{ie} (expl. du sulfate d'ammoniaque et des engrais de vidange), route Nationale lieu dit les Bouvets.* — Liquid. : M. Mubé, l'un des associés, rue Lafayette, 194, à Paris. — Acte du 20 janv. 1881. — J.

Des Docks St-Ouen. — *Dissolution, à partir du 16 janv. 1881, de la Société LÉCHEVIN, SANSON et C^{ie} (briques de construction).* — Liquid. : M. Chrapentier, rue Montparnasse, 41. — Acte du même jour.

— *Dissolution, à partir du 22 janv. 1881, de la Société Alexandre THUASNE et C^{ie} (exp. des brevets Goux, et fab. de l'engrais humain), rue Le Peletier, 35.* — Liquid. : M. Thuasne. — Acte du 22 janvier 1881.

Colombes. — *Formation de la Société en nom collectif GERMOT et MOURILYAN (fab. de vernis anglais, etc.).* — Durée : 5 ans. — Cap. : 100 000 fr. — Acte du 25 janv. 1881.

Marseille. — *Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ DES RAFFINERIES DE SOUFRE MÉRIDIONALES, traverse Nicolas, 7.* — Durée : 15 ans. — Cap. : 1 250 000 fr. — Acte du 23 déc. 1880.

BULLETIN COMMERCIAL**MINES ET MÉTALLURGIE****France**

Charbon. — La situation est toujours bonne dans le Nord comme dans les autres bassins. La consommation a été très importante pendant l'année 1880; aussi, malgré une notable augmentation de l'extraction, les houillères françaises ne suffisent-elles pas aux besoins du pays et doit-on en appeler à l'importation étrangère qui croît chaque année.

D'après l'*Echo du Nord*, l'extraction des bassins du Pas-de-Calais et du Nord aurait été pendant les deux dernières années la suivante :

Bassin du Pas-de-Calais

	1880	1879	
Tonnes :	4.846.760	4.175.573	augmentation
	671.187, t. ou 16 0/0.		

Bassin du Nord

	1880	1879	
Tonnes :	3.647.144	3.373.513	augmentation
	773.631 t. ou 17 0/0.		

En même temps qu'augmentait l'extraction, l'importation suivait la progression suivante :

Importation de Belgique en France.

	1880	1879	
Charbon, t.	4.255.849	4.020.144	5.8 0/0
Cok	691.985	464.739	49 0/0

Importation du bassin de Saarebrück :

Charbon,	660.456	568.283	16 0/0
Coke	112.892	101.071	11 0/0

Nous avons vu dans un numéro précédent que l'importation anglaise a augmenté dans des proportions analogues.

Tout parle donc en faveur d'une fermeté des prix dans le Nord. Il en est de même dans la Loire et le Gard, où les charbonnages suffisent à peine aux demandes.

A Paris spécialement, la consommation s'est beaucoup ralentie et les affaires sont à peu près nulles.

Fonte et fer. — La demande générale se maintient et les prix s'affermissent de plus en plus ; plusieurs maîtres de forge tendent à franchir le prix de 175 fr. en forge. Tous nos hauts-fourneaux et laminoirs voient leur marche assurée pour l'année courante, on n'est cependant pas sans inquiétude sur l'avenir en présence de l'énorme production anglaise et du fléchissement des prix de la fonte à Glasgow. Il est clair que l'Amérique cessant complètement ses demandes, l'Angleterre surprise et ne sachant où porter son excès de production, les prix à l'étranger fléchiront rapidement et influenceraient le marché français. Nous n'avons pas à craindre toutefois un ébranlement du marché métallurgique français, pendant 1881 en raison des commandes acquises, et nous ne voyons pas qu'il y ait lieu de trop s'effrayer pour l'avenir. Les prix anglais influencés par la spéculation qui se maintient en dehors des effets de la consommation ont subi d'importantes variations en 1880, ils en subiront de pareilles en 1881 sans ébranler nos cours du fer qui n'ont rien d'exagéré momentanément.

Dans Meurthe-et-Moselle la fonte se maintient comme précédemment de 62 à 65 fr.

Dans la Loire, la fonte pour fer fort se cote 85 à 90 fr. La fonte de moulage n° 4, 100 à 105 fr., le fer marchand 210 à 220 fr. Les dernières adjudications de la marine font ressortir pour la tôle d'acier un prix minimum de 320 francs. Il n'est pas probable qu'avec les importantes commandes que nous réservent la marine marchande, la tôle pour navire voie son prix diminuer de sitôt.

Étranger.

BELGIQUE. — **Charbon.** — Les prix se maintiennent ce qu'ils étaient pendant la dernière quinzaine, les expéditions ne se ralentissent pas.

Fonte et fer. Malgré la baisse du prix de la fonte en Angleterre, la fonte indiquée est bien tenue et se cote 55 fr. pour le Luxembourg belge et 60 fr. pour la Belgique. Il se pourrait toutefois que si le marché de Glasgow fléchissait encore, ces prix ne puissent être maintenus.

Le prix de 140 francs pour le fer marchand est aujourd'hui un prix minimum accepté volontiers pour la consommation.

On parle de rallumer des hauts-fourneaux éteints depuis longtemps; on a donc confiance dans l'avenir et cependant les cours des valeurs charbonnières et métallurgiques sont hésitants. Le public se tient sur la réserve et paraît ne pas croire au maintien de la bonne situation actuelle. Cette hésitation est motivée en Belgique où les produits métallurgiques ne sont protégés par aucun droit, elle ne l'est pas en France.

Angleterre. — **Charbon.** — Sur le marché de Londres les prix n'ont pas varié pendant la dernière quinzaine. A Cardiff, comme à Newcastle, la demande en charbon industriel et charbon pour vapeurs ne se ralentit pas; l'exportation a repris son importance et paraît devoir surpasser celle de 1880.

Fonte et fer. — Les prix ont notamment fléchi à Glasgow où les warrants sont descendus à 50 sh. 4 1/2 pour le n° 3.

Les expéditions ont quelque peu faibli et sont moindres que celles de l'année dernière à pareille époque.

Du 25 décembre au 12 février 1881 il y a une diminution de 24 990 tonnes sur l'époque correspondante de 1880.

Les stocks en warrants ont augmenté de 27 827 tonnes du 25 décembre dernier au 17 février.

Le nombre des hauts-fourneaux en feu est toujours de 121 contre 111 en 1880.

A Middlesbrough les prix ont fléchi comme en Ecosse; le n° 3 pour moulage est descendu à 38 sh 6, et pour affinage, à 37 sh. 9.

Le fer est descendu à £ 5.13, la tôle de navire se cote £ 6.15.

Allemagne. — **Charbonnage.** — Les expéditions se

sont ralenties en Westphalie comme à Saarebrück pendant la deuxième quinzaine. En Westphalie l'expédition qui atteignait 777,090 tonnes, du 1^{er} au 15 février, est en diminution de 7 0/0 sur celle de la période correspondante de 1880. Les prix du charbon maigre et flambant sont moins fermes, les producteurs traitent plus facilement et avec une diminution de 0,25 à 0,50 centimes par tonne sur les prix de 1880. Beaucoup de charbonnages réduisent leur extraction pour maintenir de meilleurs prix. Le charbon gras et de coke toujours très demandés se maintiennent: le gras à 7 fr., 7,50; le coke 11,50, 12 fr.

Fonte et fer. — Les laminoirs et les aciéries sont assez occupés pour maintenir les prix de janvier dernier, soit:

Fonte d'affinage n° 1.....	M. 57,58
Fonte du Luxembourg.....	» 40 »
Fonte du Bessemer.....	» 65,70
Fer marchand.....	» 115,118

Paris, 26 février 1881.

MONIN.

MÉTALUX.

Fers et Tôles.

Fers laminés, n° 2 (4 classes):

1^{re} classe, les 100 kilog..... 48 .. à ..
Pour les autres classes, écart de 4 fr. entre chacune.

Fers spéciaux (7 classes)

1^{re} classe, les 100 kilog..... 20 .. à 21 ..
Pour les autres classes, écart de 4 fr. entre chacune.

Grosses tôles puddlées, qualité chaudière, 3 millim. et au-dessus..... 29 .. à 30 ..

Fonte.

Colonnes pleines ordinaires..... 21 .. à 22 ..
Tuyaux unis..... 26 ..

Cuivre.

Cuivre rouge en planches..... 300 ..
Cuivre jaune en planches et fils..... 180 ..

Étain.

Étain Banca en lingots (100 kil.)..... 260 ..
— Anglais..... 250 ..
— Détroits..... 240 ..

Plombs.

En tuyaux et lames (100 kil.) (oct. n. c.)
cours officiel..... 31 ..
Plomb brut..... 40 ..
Vieux plomb (échange)..... 33 ..

Zinc.

Zinc brut de Silésie (100 kil.)..... 36 ..
Zinc laminé (100 kil.) (cours officiel)..... 60 ..
Vieux zinc (échange)..... 28 ..

Bronzes phosphoreux Gullémin.

En lingots marqués Ph. G. G..... 230 .. à 300 ..
En pièces moulées planches et fils..... 315 .. à 345 ..

BOURSE DES VALEURS INDUSTRIELLES

Les cours des charbonnages du Nord et du Pas-de-Calais tendent toujours à fléchir, et cependant la production va toujours croissant et devrait faire supposer une notable augmentation de bénéfices à distribuer.

Rien ne prouve mieux que la plus-value probable de ces titres a été depuis longtemps escomptée, et que malgré la bonne situation des charbonnages du Pas-du-Calais, le capital ne peut accepter un taux aussi désavantageux que celui auquel sont capitalisés ces charbonnages. Anzin qui n'est plus qu'à 4,400, et Vicoigne-Nœux, sont les titres qui ont le plus faibli dans les derniers temps. Lens qui développe toujours son extraction est à 23,650 et ne paraît pas devoir regagner de sitôt son ancien cours de 26,500.

Dans la Loire les cours sont aussi plus faibles que précédemment, mais paraissent devoir se maintenir au niveau actuel.

Parmi les mines métalliques, Mokta hausse à 1,510 et la Vieille Montagne à 302,50.

Les valeurs-métallurgie et construction, en hausse continue depuis 3 mois, reculent quelque peu. Nous croyons que le public agit sagement en ne dépassant pas les cours actuels.

Le gaz de Paris a repris son mouvement ascensionnel et cote 1,650; les omnibus remontent à 1,575 et les voitures de Paris atteignent 697,50. Le Suez ne s'arrête plus à 1,680.

Paris, 26 février 1881.

MONIN.

Pair	Retenu du dernier exercice.	Cours moyen de l'exercice précédent.	Dernier cours
Transports par terre.			
500	30 ..	605 ..	Voit. à Paris, j. 7/80... 698 75
»	25 ..	223 ..	— act. de j. 7/83... 263 ..
500	16 30	1230 ..	Omnibus de Paris, j. 7/80. 1575 ..
»	55 ..	...	— act. de j. 7/79 935 ..
500	...	130 ..	Tramw. nord Paris, j. 7/77 140 ..
500	Néant	212 50	— C ^e Générale, j. 1/76. 250 50
500	7	237 50	— C ^e d'op. du Nord, j. 1/78 240 ..
500	Néant	110 ..	Tramways Sud Paris, j. 7/80 140 ..
Transports par eau.			
500	30 ..	597 50	Comp. transatl. j. 7/80... 563 ..
500	35 ..	745 ..	Messag. marit. j. 6/80... 730 ..
500	25 ..	517 50	Fraisinet et C ^e , j. 7/80. 515 ..
500	50 ..	842 50	Transp. mar. (S.-g.), j. 4/80 872 ..
500	50 ..	970 ..	Navigation mixte, j. 10/80 990 ..
500	25 ..	200 ..	Valéry fr. et fils, j. 1/80... 185 ..
500	30 ..	625 ..	Bateaux-Omnibus, j. 3/80. 600 ..
Canaux.			
500	29 87	1262 50	Canal de Suez, j. 12/80... 1680 ..
500	34 47	790 ..	— Delegations, j. 12/80. 927 50
...	...	...	— Part fondateur..... 565 ..
Mines.			
500	60 ..	1095 ..	Malfidano, j. 11/80..... 1070 ..
500	60 ..	1440 ..	Mokta-el-Hadid, j. 11/80. 1310 ..
200	...	...	Huelva (cap)..... ..
...	...	...	— jouissance..... ..
...	15 ..	303 ..	Vieille-Montagne, j. 5/80. 302 50
500	50 ..	850 ..	Laurium, j. 7/80..... 845 ..
Charbonnages.			
»	360 ..	...	Aniche, j. 6/80..... ..
»	140 ..	5475 ..	Anzin 1/28800* j. 5/80... 4400 ..
500	36 ..	...	Belmez, j. 1/80..... 710 ..
400	45 ..	996 66	Blanzy, j. 2/79..... ..
500	30 ..	625 ..	Bouches-du-Rhône, j. 7/79 631 25
400	220 ..	...	Bray, j. 2/80..... 9200 ..
»	23200	1698 75	Bully-Grenay, j. 5/80... 1535 ..
80	80 ..	...	Carmaux, j. 11/80..... 1040 ..
500	25 ..	...	Carvin, j. 8/79..... 1330 ..
300	700 ..	...	Courrières, j. 10/80..... 26700 ..
»	25 ..	3000 ..	Douchy, j. 7/80..... 30... ..
1000	175 ..	...	Dourges, j. 5/80..... ..
2500	...	1400 ..	Epinac, j. 4/12 78..... ..
3000	120 ..	...	Escarpeille, j. 8/80..... 5200 ..
1000	...	...	Ferlay, j. 1/74, ancienne ..
1000	50 ..	...	— j. 9/79, nouvelle ..
24000	100 ..	2847 50	Grand-Combe, j. 6/79... 2925 ..
1000	...	...	Lens, j. 4/80..... 23650 ..
»	10 ..	280 54	Loire, j. 10/79..... 280 ..
»	845 36	...	Marles, j. 3/79..... ..
»	42 50	900 ..	Montrambert, j. 10/80... 1010 ..
»	...	59 50	Rive-de-Gier, j. 10/77... 64 50
1000	72 ..	1768 05	Roche la M., j. 9/80..... ..
»	40 ..	280 ..	Saint-Etienne, j. 10/80... 283 ..
1000	600 ..	20500 ..	Vicoigne-Nœux, j. 5/80. 18300 ..
375	42 50	344 ..	Dahlbusch, j. 4/80..... 435 ..
750	45 ..	...	Gelsenkirchen, j. 7/80... 930 ..
...	...	3125 ..	Hugo, 1/1000..... 4000 ..
...	...	1425 ..	Mont-Cenis, 1/1000..... 1250 ..
Sociétés métallurgiques.			
500	Néant.	300 ..	Caill et C ^e , j. 7/76..... 303 ..
1/25000	40 ..	952 50	Commentry, j. 9/80..... 1045 ..
»	40 ..	905 ..	Creusot, j. 12/79..... 1130 ..
1/10000	12 50	352 50	Denain-Anzin..... 298 75
500	40 ..	1025 ..	Firminy (Acier), j. 11/80. 1010 ..
500	30 ..	843 75	Fives-Lille, j. 12/80..... 615 ..
500	18 ..	525 ..	Fourchambault, j. 9/80... 567 50
500	10 ..	847 50	Horme, j. 6/80..... 732 50
3000	c12 50	490 ..	Mar. et ch. fer, j. 12/79 640 ..
1/10000	25 ..	593 75	Chant. Méditer, j. 11/80. 612 50
500	10 ..	303 ..	Terre-Noire, j. 7/80..... 457 50
Sociétés immobilières.			
500	635 ..	690 ..	Docks de Marseille, j. 11/80 682 50
500	Néant	20 ..	Comp. Immobilière, Paris 20 ..
500	28 50	560 ..	Mag. gén. Paris, j. 7/80. 555 ..
Gaz.			
250	65 50	1360 ..	Gaz parisien, j. 10/80... 1650 ..
»	52 ..	1060 ..	Gaz act. de j. 4/80... 1290 ..
500	42 50	840 ..	— Lebon, j. 10/80... 980 ..
500	15 ..	340 ..	— Hugon, j. 7/80..... 401 25
»	56 ..	1500 ..	— Lyon, j. 5/80..... 1442 50
500	50 ..	1180 ..	— Madrid, j. 7/80..... 815 ..
600	78 35	...	— Marseille, j. 10/80... 735 ..
...	...	...	Electricité Jablochkoff..... 486 ..
Filatures.			
500	21 65	450 ..	C ^e de l'Ind. lin. j. 10/80... ..
500	25 ..	...	Maberty (Somme), j. 9/77... ..
Divers.			
500	64 ..	1830 ..	C ^e gén. Eaux, j. 7/80... 2000 ..
530	122 93	2800 ..	Eaux de Vichy, j. 9/80... ..
500	60 ..	1430 ..	Salins du Midi, j. 9/80... 1425 ..
500	Néant.	370 ..	Allumettes chim., j. 4/75. 410 ..
500	51 25	705 50	Richer-Lesage, j. 6/80... 690 ..
500	...	345 ..	Comp. Par. de Vid. et Eng. 380 ..

AVIS. — Plusieurs de nos lecteurs connaissent sans doute déjà les couvertures mobiles pour livraisons et brochures, dites *Reliures électriques ou instantanées*, dont le dos est formé d'un ressort d'acier. L'emploi de ces couvertures ayant paru très pratique pour réunir jusqu'à la reliure définitive la collection des numéros du *Génie civil*, nous en avons fait faire un certain nombre au format du journal, avec le titre gaufré sur le plat, et nous les tenons à la disposition de nos abonnés au prix de 3 fr. 50 l'une, prise dans nos bureaux.

Pour tous les articles non signés :
Le Directeur-Gérant : AUG. DOUMERG

IMPRIMERIE CENTRALE DES CHEMINS DE FER — A. CHAIX ET C^e
RUE BENGÉRE, 20 A PARIS. — 4516-1

LE GÉNIE CIVIL

REVUE GÉNÉRALE DES INDUSTRIES FRANÇAISES & ÉTRANGÈRES

SOMMAIRE. — Fabrication du sucre par les procédés de la diffusion, par M. EDMOND AVISSE. — Presses à foin, par M. J.-A. GRANDVOINET. — La crémation (*suite*), par MM. le D^r DE PIETRA SANTA et MAX DE NANSOUTY. — Géologie, minéralogie et métallurgie de la Norvège (*suite et fin*), par M. CH. DELGOBE. — Étude sur les régulateurs de vitesse. Nouveau régulateur de vitesse à boules multiples et à isochronisme approprié, par M. S. PICHULT. — Variétés. Deux routes militaires improvisées dans les Alpes, par M. E. TALBERT.

CHRONIQUE ET INFORMATIONS. — Société de secours des Amis des Sciences. — Exposition internationale d'électricité. — Explosion de chaudière à vapeur à Gentilly. — Explosion d'une chaudière de distillation de pétrole à Rouen. — L'acide salicylique. — Les éboulements

du cap de La Hève. — Exposition de Melbourne. — Mouvement commercial de Smyrne, par M. CH. DE SCHERZER.

SOCIÉTÉS SAVANTES. — Académie des sciences. — Société des ingénieurs civils. — Société des ingénieurs civils anglais.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE. — Les Télégraphes. — La Bourboule. — Livres récemment parus.

CHRONIQUE DE L'INVENTION. — Jurisprudence, par M. A. RENDU. — Brevets d'invention.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX. — Actes administratifs. — Adjudications. — Bulletin commercial. — Bourse des valeurs industrielles.

PLANCHE XVIII : Nouveau régulateur de vitesse, système Pichault. — PLANCHE XIX : Fabrication du sucre par les procédés de la diffusion.

FABRICATION DU SUCRE

PAR LES PROCÉDÉS DE LA DIFFUSION

(Planche XIX.)

Historique.

Lorsque Achard eut rendu pratique l'obtention en grand du sucre de betteraves, le mode préconisé d'extraction du jus fut la pression. La plante saccharine, réduite en pulpe aussi fine que possible au moyen de râpes, et mise dans des sacs en laine, séparés par des claies métalliques, recevait l'action de presses hydrauliques. Plus tard, on essaya d'extraire le jus sucré au moyen du vide, de la vapeur, de l'air comprimé et de la force centrifuge ; on utilisa également l'action d'une pompe refoulant le pressin dans des espaces filtrants fixes, cylindres ou plateaux dits filtres-presses ; ce mode d'extraction fut combiné avec une pression mécanique dans les presses continues à cylindres mobiles, filtrants ou non filtrants, avec ou sans toiles.

L'industrie n'a guère conservé que les presses hydrauliques, assurant une pression énergique, malgré les avantages des presses continues au point de vue de la diminution de main-d'œuvre, et de la suppression des sacs et claies ; il est vrai d'ajouter que la plupart de ces presses continues ont l'inconvénient de donner des jus chargés de matières en suspension, dites pulpes folles, et de mousses abondantes, qui obligent à une filtration immédiate.

Afin de retirer une partie du jus restant interposé entre les cellules de la pulpe après la pression, on a été conduit à mélanger cette pulpe avec de l'eau, chaude ou froide, et à la soumettre ensuite à une deuxième pression, l'eau ne constituant ainsi qu'un moyen auxiliaire d'extraction.

Margraff, dès sa découverte du sucre cristallisable dans la betterave, avait, dit-on, indiqué l'emploi seul de l'eau comme permettant une extraction presque complète. Mais ce ne fut qu'en l'année 1821 que Mathieu de Dombasle appliqua industriellement le procédé dit de macération, où l'eau agit comme agent principal. La betterave réduite en tranches minces de 2 à 3 millimètres d'épaisseur, au moyen d'un simple hachoir, recevait l'action d'un lavage méthodique dans une série de vases à faux-fond perforé, et communiquant entre eux ; l'eau bouillante était mise en contact avec les lamelles, détruisant par suite les cellules, et se mélangeant non seulement avec le jus interposé entre elles, mais encore avec celui qu'elles contenaient, l'équilibre tendant toujours à se produire entre deux dissolutions de richesse inégale. L'emploi d'eau bouillante avait pour inconvénient de dénaturer la pulpe, de dissoudre beaucoup de matières pectiques, rendues solubles par l'excès de température. La quantité de jus était, il est vrai, plus grande qu'avec la simple pression, mais ces jus étaient plus impurs, visqueux et d'un travail difficile, par suite de la durée même de l'opération qui amenait un refroidissement et des causes de fermentation ; cette durée variait avec la division des cossettes, et la température employée. Aussi le travail de la défécation, seul connu à cette époque était-il insuffisant,

et obtenait-on une grande quantité d'écumes très-grasses, se pressant mal. Il est à supposer cependant que l'emploi de la double carbonatation et des filtres-presses à écumes, eût permis de retirer de ce procédé certains avantages.

En 1837 Pelletan proposa de mettre la betterave râpée dans une série d'auges inclinées où se mouvait une vis d'Archimède qui mélangeait la pulpe avec le liquide de macération. Plus tard, Schutzenbach appliqua le lavage à eau froide de la betterave réduite en pulpe fine, dans un appareil composé de cuves placées en gradins. Le lavage se faisait méthodiquement dans des caisses ouvertes munies chacune d'un agitateur mû mécaniquement assurant le mélange de la pulpe avec le liquide en circulation.

Les jus obtenus par le traitement à froid de la betterave en pressin renfermaient une très grande quantité de pulpes folles exigeant une filtration avant défécation ; ce procédé demandait un personnel intelligent pour obtenir un épuisement très incomplet, puisque les eaux sortant de la dernière caisse contenaient encore plus d'un quart pour cent de sucre. Il nécessitait l'emploi d'une très grande quantité d'eau, et donnait le jus de densité faible. On essaya d'utiliser les dernières eaux, mais les jus étaient plus impurs, et avec les betteraves de mauvaise qualité le travail devint presque impossible.

Reichenbach modifia le légigateur Pelletan, en le chauffant, tandis que Halette et Boucherie le placèrent verticalement. M. Champonnois remplaça la vis d'Archimède par une chaîne à palettes. Enfin, Duquesne proposa de faire sécher la cossette préalablement pour permettre de la traiter ensuite toute l'année : cette dessiccation altère la cossette ; il est presque impossible de la préserver de l'humidité et, par suite, des fermentations.

Dans le procédé de macération chaude de Mathieu de Dombasle, on détruisait la cellule ; il n'y avait donc qu'un simple mélange de l'eau avec le jus sucré ; dans la macération froide, on détruisait la plus grande partie des cellules par la râpe, et seules les cellules épargnées au râpage donnaient le sucre qu'elles contenaient par la force osmotique. (On désigne ainsi le mélange de deux liquides de nature, de densité, ou de température différentes, et dépourvus d'action chimique l'un sur l'autre, à travers une membrane végétale ou animale, perméable à tous deux.) Appliquée aux cellules de la betterave, cette force a reçu le nom de diffusion. Étudiée par Graham, son application à travers une membrane animale a été réalisée par M. Dubrunfaut dans le traitement des mélasses. Cette force se manifeste par deux courants inverses à travers la membrane, dits d'endosmose et d'exosmose. Dutrochet, dès 1826, signala que la force de ces courants était variable pour les corps entrant dans les liquides mis en présence ; ainsi dans une dissolution sucrée, les sels et le sucre ont des courants d'endosmose et d'exosmose de puissance différente. M. Dubrunfaut utilisa cette différence de courants pour le traitement des mélasses dans des appareils bien connus sous le nom d'osmogènes. M. Robert de Seelowitz, qui avait vu fonctionner, en France, le procédé Duquesne, avait installé en Autriche une batterie de vases où il traitait la cossette fraîche

par un lavage méthodique; l'eau se trouvant en présence des cossettes épuisées, le jus le plus concentré était amené sur les cossettes fraîches; il proposa en 1864 de ne pas dépasser, dans ces vases, une température de 50 à 60 degrés centigrades, afin d'éviter la destruction des cellules, et de ne pas dissoudre les matières pectiques insolubles jusqu'à la température de 80 degrés centigrades environ. Il est vrai de dire que Mathieu de Dombasle dès 1831, et de Beaujeu en 1833, recommandaient de ne pas atteindre l'ébullition dans leurs macérateurs, mais il ne semble pas que ces indications aient été suivies.

M. Robert, en procédant ainsi, permettait au liquide mis en présence des cossettes, d'agir par endosmose et exosmose; dès le début, les sels étant plus diffusibles, les jus se trouvaient très chargés de sels; par suite de la durée même de l'opération, l'équilibre s'établissait, et à la fin de l'opération les jus présentaient une composition en sels et sucre équivalente à celle des jus obtenus par la pression. Le procédé que M. Robert appela « diffusion » dut sa réussite, non seulement à l'ensemble des appareils perfectionnés connus, tels que ceux de Beaujeu, que son propagateur s'appliqua à réunir, mais encore aux modifications pratiques qu'il sut y apporter lui-même.

La batterie primitive de diffuseurs employée par M. Robert, a été depuis bien modifiée; ces changements sont les uns relatifs à la construction et à la forme même des appareils pour en faciliter l'installation et la surveillance; les autres ont pour but d'activer la puissance de diffusion, par l'emploi du vide, pour enlever l'air et les gaz nuisant à l'osmose, et l'étonnement des cossettes par l'envoi de vapeur à 75 degrés sur la cossette fraîche. Nous aurons à préciser ces modifications en décrivant les appareils employés actuellement dans l'industrie sucrière; mais avant, il nous a paru nécessaire de signaler les divers modes de travailler par la diffusion, résultant dans chaque pays de l'emploi de betteraves plus ou moins riches, et des différences basées sur le mode d'impôt, soit sur la matière première, soit sur le produit fabriqué.

En Autriche, où la diffusion se propagea tout d'abord, la betterave cultivée est riche en sucre; de plus l'impôt, jusqu'en 1879, était calculé sur la capacité du vase diffuseur. L'intérêt du fabricant était donc de travailler vite, en faisant passer dans un temps donné, dans un même vase, la plus grande quantité de betteraves, au risque d'obtenir un épuisement imparfait que la richesse même de la betterave rend moins sensible. De là l'idée d'employer de petits diffuseurs; les jus ainsi obtenus sont plus impurs, la division de la betterave devant être plus grande et la température plus élevée pour activer suffisamment l'extraction: les pulpes sont cuites et se pressent mal; mais la fabrique, cultivant elle-même la plus grande partie de ses betteraves, n'a pas à craindre de se les voir refuser par les cultivateurs.

En Russie, les conditions d'impôt, de richesse de la betterave et de la culture étant les mêmes qu'en Autriche, on n'a fait que copier les appareils autrichiens (1). En Allemagne, l'impôt étant basé sur la quantité de betteraves travaillées, on a cherché à obtenir un épuisement plus complet par l'emploi des diffuseurs plus grands et en nombre plus considérable. C'est à peu près ce qui a été suivi en Belgique et en France, où le peu de richesse des betteraves a obligé de pousser l'extraction jusqu'à sa dernière limite. De plus, dans ces derniers pays, les cultivateurs montrant beaucoup de répugnance à accepter la pulpe de diffusion qu'ils prétendent à tort moins nourrissante que celle provenant des presses, on a dû, non seulement en diminuer le prix, mais encore rechercher des moyens de pression permettant de livrer ces pulpes dans un état de siccité le plus voisin possible de celui des pulpes de presses hydrauliques. On peut attribuer à cette difficulté de faire accepter les pulpes de diffusion par les cultivateurs les lenteurs apportées à la vulgarisation en France de la diffusion, malgré les efforts énergiques de M. Quarez qui voit aujourd'hui un grand nombre de fabriques Françaises adopter le procédé qu'il introduisit le premier dans une de ses usines.

Installation d'une Diffusion.

Nous donnons, planche XIX, fig. 1, 2 et 3, les coupes et plans d'une installation complète de diffusion, en batterie circulaire

fixe, faite dans un bâtiment existant. Les légendes permettent de suivre l'ensemble du travail.

Il y a lieu de se préoccuper tout d'abord de la qualité et de la quantité d'eau dont on dispose. On doit éviter d'une manière absolue les eaux chargées de matières organiques. Il faut compter de 13 à 25 hectolitres d'eau par 1000 kilog. travaillés, en dehors des eaux employées au lavage des betteraves, suivant que l'on emploie ou non l'air comprimé pour la vidange des diffuseurs.

Lavage des betteraves. — On doit laver les betteraves avec soin, pour réduire autant que possible la dépense de couteaux dans l'appareil diviseur des betteraves en lamelles, et surtout, pour éviter, dans les diffuseurs, des dépôts boueux qui produisent des courants; on installera donc deux laveurs, dont le premier servira de débourbeur. Dans le cas seulement où l'on ne disposerait que d'une quantité réduite d'eau, on pourra utiliser dans ce dernier laveur les eaux d'égouttage des cossettes épuisées.

Élévateur de betteraves lavées. — Les betteraves lavées sont élevées dans une trémie alimentant le coupe-racines placé au-dessus des diffuseurs, au moyen d'un élévateur vertical à godets en tôle fixés, soit sur un câble sans fin en aloès, soit sur une ou deux chaînes métalliques. Avec une seule chaîne métallique, on n'a pas à craindre les différences d'allongement qui se produisent avec deux chaînes, mais l'ensemble est bien moins équilibré, et les ruptures plus difficiles à réparer. Les godets devront être percés de quelques trous, pour ne pas élever d'eau inutilement. L'ensemble de l'élévateur est supporté par une charpente en bois qui résiste mal à l'humidité, ou mieux, par une charpente métallique qui ne se déforme pas.

Coupe-racines. — L'appareil diviseur se compose d'une trémie amenant la betterave sur tout ou partie de la surface d'un plateau horizontal tournant, disposé avec des boîtes à couteaux présentant une lumière pour le passage des lamelles produites. Le mouvement peut être placé au-dessus ou au-dessous; dans ce dernier cas, on peut établir la trémie sur toute la surface du plateau, et utiliser à la fois tous les couteaux, afin d'augmenter le travail du coupe-racines: les boîtes à couteaux renferment deux ou trois couteaux spéciaux; elles sont mobiles, pour permettre de les remplacer rapidement par d'autres boîtes où l'on a préparé des couteaux nouvellement affûtés. Les couteaux sont à demi-coupe ou à coupe entière: les premiers sont caractérisés par le « Robert » qui donne des lanières, par le « Goller » en tôle fraisée et par le « Vanieck » en tôle laminée; ces deux derniers couteaux donnent des cossettes ondulées, et on doit alterner les couteaux de manière qu'un couteau enlève les parties saillantes laissées par le couteau qui l'a précédé. Les couteaux à coupe entière, tels que les « Napravils », « Faltières », etc., se composent d'une ligne tranchante, droite ou à pans coupés, présentant des lames tranchantes perpendiculaires à la première; ces couteaux enlèvent une couche entière de betterave, et leur travail est double des couteaux à demi-coupe. Les résultats obtenus par ces divers couteaux sont très variables, suivant les soins apportés à leur montage, à leur affûtage et au réglage de la lumière de sortie des lamelles. D'une manière générale la grosseur des lamelles doit varier avec la richesse des betteraves; ainsi, avec la betterave riche, le tissu étant serré, il convient de faire de petites lamelles, tandis qu'avec la betterave pauvre, on devra en augmenter les dimensions.

Les lamelles produites tombent dans une trémie dont l'extrémité inférieure est posée successivement sur la partie supérieure de chacun des diffuseurs. Quand on peut disposer d'une certaine hauteur, il est plus simple de disposer les diffuseurs en cercle, et de les alimenter de lamelles au moyen d'une gouttière tournante inclinée au moins à quarante-cinq degrés pour assurer le glissement des lamelles; cette gouttière tourne sur des galets fixés à la cuve du coupe-racines. Si on est limité par la hauteur du bâtiment, on installe le coupe-racines un peu au-dessus des diffuseurs, et alors les lamelles sont reçues soit par un wagonnet, soit par un transporteur à courroie horizontale en caoutchouc ou mieux en gutta-percha. Ce transporteur sera tournant si l'on dispose les diffuseurs en cercle, ou fixe, si les diffuseurs sont placés sur une ou deux lignes droites. Dans ce cas, on ajoute à la partie inférieure du coupe-racines un ramasseur tournant qui rejette les lamelles sur le transporteur. Ce ramasseur n'abîme pas les lamelles à la condition de marcher lentement. Une autre disposition est également employée pour éviter la hauteur exigée par la gouttière tournante: elle consiste à placer le coupe-racines

(1) Il y a lieu d'ajouter que l'impôt sera très prochainement modifié en Russie, et calculé, comme en France, sur le produit fabriqué.

en un point fixe et à supporter les diffuseurs sur une plaque tournante animée d'un mouvement de rotation continu ou alternatif, qui amène successivement chaque diffuseur se charger sous le coupe-racines. Dans ce cas toute la tuyauterie de liaison des diffuseurs doit pivoter sur des tuyaux centraux auxquels elle est reliée par des tuyaux à presse-étoupes. Le déchargement s'opère alors au même point; l'ensemble exige peu de place, et permet un montage rapide.

Batterie de diffuseurs. — Les lamelles sont chargées dans des vases en tôle, ou en fonte; le nombre de diffuseurs constituant la batterie est variable. Il augmente avec l'épuisement que l'on veut obtenir, lequel dépend de la richesse de la betterave, et diminue avec la rapidité du travail à produire, mais alors on doit accélérer la diffusion par un chauffage plus énergique.

En France et en Allemagne, on emploie ordinairement douze vases, dont deux en chargement et vidange, et dix en travail. La capacité utile de chacun d'eux est d'environ un dixième d'hectolitre par tonne de betteraves travaillées en 24 heures. Chaque diffuseur se compose d'un cylindre recevant supérieurement une partie conique terminée par une tubulure sur laquelle s'appuie la porte de chargement, et inférieurement une partie légèrement conique ou arrondie recevant la porte de vidange. Une tôle perforée disposée à la partie supérieure répartit le jus lors de son entrée dans le diffuseur; sur la partie inférieure et sur la porte de vidange, on dispose des tôles perforées pour l'écoulement des jus, avec des chicanes pour les diriger vers l'ouverture de sortie, et éviter que les lamelles ne soient inégalement épuisées. La porte supérieure est en fonte et équilibrée pour en faciliter la manœuvre à la main. La porte inférieure, dont le diamètre varie de 1^m 000 à 1^m 500, doit être en tôle emboutie d'une forte épaisseur, ou en tôles réunies par des cornières et entretoisées; la fonte doit être complètement repoussée, les dilatations qui se produisent inégalement dans ces portes, devant amener leur rupture.

La porte inférieure, équilibrée par un contre-poids, peut être manœuvrée à la main; on préfère l'actionner par un piston hydraulique, ou bien par une tige à vis à double effet manœuvrée du haut des diffuseurs. Lorsque la porte est fixée contre le bas du diffuseur, on assure la fermeture par un tuyau en caoutchouc logé dans une rainure circulaire de la partie inférieure du vase, et s'appuyant sur le contour de la porte. On envoie dans ce tuyau de l'eau sous pression, obtenue par compression d'air, ou bien en prenant simplement l'eau des générateurs de l'usine. Il est très important de faire la surface filtrante d'évacuation des diffuseurs aussi grande que possible, afin de permettre une circulation lente, et favoriser l'épuisement.

On a essayé, pour réduire le diamètre des portes inférieures, de faire les diffuseurs cylindro-coniques et même coniques, mais l'épuisement est alors irrégulier et la vidange des cossettes très difficile.

Chaque diffuseur est relié à celui qui le suit par l'intermédiaire d'un appareil de chauffage par barboteur, serpentins, tubes droits ou légèrement recourbés pour permettre la dilatation nécessitée par les changements brusques de température. Sur cet appareil nommé calorisateur, on dispose un thermomètre ordinaire, ou mieux un thermomètre basé sur le rapport constant qui existe entre la température d'un liquide mis en contact avec des vapeurs saturées; ces thermomètres indiquent la température du jus dans son passage entre deux diffuseurs. Enfin, l'ensemble des diffuseurs reçoit une tuyauterie permettant de les faire communiquer ou bien de recevoir de l'eau, de l'air comprimé et d'évacuer le jus le plus concentré au bac récepteur et jaugeur.

Le traitement des lamelles se fait méthodiquement, le jus le plus dense rencontrant les lamelles fraîches; on épuise par de l'eau qui sous une pression de six à dix mètres produit la circulation dans tous les diffuseurs, et oblige une quantité de jus correspondante à se rendre dans le bac jaugeur. Quand on a reçu la quantité de jus déterminé, soit 115 à 130 litres par 100 kilog. de betteraves travaillées, suivant leur richesse, on isole le diffuseur à cossettes épuisées, et en ouvrant la porte inférieure, la vidange s'opère; mais si on est limité par l'eau, on fait rentrer une partie de l'eau mélangée aux cossettes dans le diffuseur voisin, en la poussant par de l'air comprimé venant d'un récipient réglé à une pression qui est celle du bac à eau en charge, et alimenté par un compresseur ordinaire.

Il y a deux systèmes de chauffage: l'un qui consiste à ne

chauffer que le calorisateur de tête et celui de queue de la batterie, et l'autre, tous les calorisateurs. Le premier mode est le plus simple, mais il n'est applicable que dans le cas d'une circulation peu active.

Afin d'éviter les arrêts que peuvent produire les gaz qui se dégagent dans les diffuseurs, lorsqu'on agit sur des betteraves altérées, gaz qui nuisent à l'effet de l'osmose et retardent le travail, on peut installer sur chaque diffuseur un robinet à flotteur qui s'ouvre automatiquement quand ces gaz font baisser le niveau dans le diffuseur.

Pour accélérer la diffusion, on a essayé d'enlever, dès le début de l'opération, les gaz renfermés dans les cellules des lamelles et qui entravent l'osmose; à cet effet, on fait le vide dans le diffuseur chargé de lamelles fraîches; puis on rend le tissu cellulaire plus tendre en faisant arriver de la vapeur qui se détend et chauffe la cossette à 73° sans l'altérer. On a également proposé de supprimer les calorisateurs; on dispose alors chaque diffuseur, avec une double enveloppe recevant la vapeur, mais le chauffage est fort irrégulier; ou bien, sur le tuyau reliant deux diffuseurs, on place un injecteur de vapeur ordinaire, qui produit en même temps la circulation dans la batterie.

L'installation d'une batterie telle que nous l'avons décrite est coûteuse et encombrante; on a cherché à la remplacer par un vase unique, où les lamelles arrivent par une extrémité, et sortent par l'autre en sens inverse d'un courant d'eau. Il est difficile d'obtenir ce résultat en vase clos, de là, des causes d'altération; l'épuisement n'est pas régulier, les jus obtenus plus dilués; enfin, par suite de son mouvement, la cossette est détériorée, et les jus chargés de pulpes folles.

Une autre solution dont les essais se poursuivent actuellement en Autriche, consiste à remplacer la batterie par un seul diffuseur disposé comme les vases des batteries ordinaires, ayant même hauteur, mais comme section, celle des vases réunis de la batterie. Une disposition ingénieuse de calorisateurs de grande capacité servant de réservoir de jus de plus en plus dilué, permet de faire passer dans ce diffuseur unique, et successivement, la même quantité de jus de moins en moins concentré qui circule dans chaque diffuseur de la batterie ordinaire, et par suite de produire le même épuisement. Les portes inférieures et supérieures sont mues hydrauliquement; les robinets sont à membrane élastique, dont la manœuvre a lieu par une pression d'eau. Le chargement des cossettes se fait par un vase de la contenance du diffuseur qui, après avoir reçu les lamelles des coupe-racines, est amené par une manœuvre hydraulique au-dessus du diffuseur. On peut prévoir la simplification qu'un tel appareil est appelé à produire dans les installations suivies actuellement.

Quelle que soit la disposition des diffuseurs, les cossettes épuisées tombent dans une fosse en maçonnerie; quand on laisse aux cossettes toute leur eau, on peut faire de fortes pentes qui la conduisent naturellement à un élévateur: avec l'air comprimé, elles ne sont plus assez humides pour glisser, et, suivant le local, on les reçoit sur une vis, ou bien dans un wagonnet, qui les conduit à cet appareil.

Élévateur de cossettes. — Les cossettes sont prises dans la fosse des diffuseurs par un élévateur incliné à courroie en gutta-percha avec tasseaux en bois, ou bien par un élévateur analogue à celui employé pour les betteraves, mais où les godets doivent être à jours. Cet élévateur déverse les cossettes dans une trémie, où dans une vis alimentant les presses.

Presses. — Les cossettes épuisées destinées à être pressées ne doivent pas sortir trop chaudes des diffuseurs, car elles noircissent alors, se pressent difficilement, et donnent une sorte de bouillie. La presse doit être disposée pour conserver à la cossette sa forme primitive sans la briser; en dehors de l'aspect, on a ainsi l'avantage d'enlever l'eau d'interposition entre les cossettes, sans entraîner de parties organiques qui diminuent d'autant leur valeur au point de vue de l'alimentation des bestiaux; ces cossettes doivent néanmoins être assez pressées pour pouvoir être chargées sans laisser couler d'eau, et de manière que les silos qu'on en forme se tiennent bien. Si l'on presse trop, de façon à enlever une partie de l'eau renfermée dans les cellules, la pulpe en résultant s'altère très vite, et donne lieu à une fermentation putride qui fait que les bestiaux la refusent.

La presse la plus ordinaire est composée d'un cylindre en tôle à grosse perforation dans lequel tourne un arbre conique

sur lequel sont disposés des bras en hélice qui entraînent les cossettes vers la sortie dont l'ouverture est réglée suivant la pression à obtenir. On a modifié cette presse en ajoutant à la partie inférieure de l'arbre conique, un arbre à hélices, animées d'un mouvement de rotation en sens inverse, qui force les cossettes à se presser énergiquement; on a l'inconvénient d'abîmer encore plus les cossettes qu'avec la première presse. Une presse à deux plateaux coniques offrant un certain angle et tournant dans le même sens, est également employée; ces plateaux reçoivent la cossette dans leur partie la plus évasée, de manière à les comprimer sans glissement sur les surfaces filtrantes et les rejeter pressées; ces cossettes n'éprouvent ainsi aucune détérioration. Le même effet est obtenu en remplaçant les plateaux par un cylindre excentré par rapport à un cylindre enveloppant le premier, les deux cylindres ayant une vitesse circonférencielle égale.

On a reproché à la pulpe de diffusion d'être moins nourrissante que celle provenant des presses; c'est une erreur puisqu'elle contient plus de matières azotées; il est vrai qu'elle est moins riche en sucre, mais il ne faut pas oublier que la pulpe étant mise en silos, ce sucre se transforme rapidement en alcool, et est sans effet sur la valeur de la pulpe.

On peut évaluer de 0,50 à 1 % la quantité de sucre de tous jets que le procédé de diffusion permet de retirer en plus de celle obtenue par les procédés d'extraction par pression. Il y a lieu d'ajouter que la mélasse est également en plus grande quantité, ce qui explique combien l'installation de la diffusion a développé rapidement les procédés ayant pour but l'extraction du sucre dans les mélasses.

En terminant, nous rappellerons que pour la canne à sucre, après avoir employé, comme pour la betterave, l'imbibition de la bagasse et la repression, puis la macération de la bagasse, on a cherché à appliquer la diffusion. L'outil diviseur a longtemps éloigné de ce mode d'extraction, mais aujourd'hui cet outil a été rendu industriel, et l'on doit essayer cette année, à la Guadeloupe, la diffusion en vases clos en batterie, et en vase ouvert unique. Jusqu'à présent deux usines, l'une aux Indes et l'autre dans la Louisiane, ont travaillé régulièrement par la diffusion; l'installation ne présentant pas les perfectionnements adoptés pour le traitement de la betterave, les appareils sont trop incomplets pour préjuger des résultats; pour se rendre compte de l'importance de cette application, il suffit de dire qu'un bon moulin extrait en moyenne 63 % en volume du poids des cannes, tandis que la diffusion permettrait d'en obtenir de 80 à 85 %.

Il est donc à souhaiter que ces expériences réussissent, et trouvent une fois de plus que, sans la science, l'industrie ne peut que végéter.

EDMOND AVISSE,
Ingénieur.

AGRICULTURE

PRESSES A FOIN

Le succès d'une exploitation agricole dépendant en grande partie de l'intensité de production de ses soles fourragères, tout ce qui peut améliorer cette production et l'alimentation du bétail a une importance hors ligne. Mais ce sujet est trop complexe pour que nous puissions le traiter complètement ici : nous nous occuperons seulement des fourrages habituellement transformés en foin et provenant des prairies naturelles et artificielles.

Le produit d'un hectare de prairie dépend de la nature du sol, du climat, de la fumure qui peut lui être accordée et des soins qu'elle reçoit. Ce produit varie donc dans l'espace et dans le temps. Quelques régions privilégiées possèdent des prairies naturelles riches par elles-mêmes, c'est-à-dire par leur climat, leur sol et leur situation. Un nombreux bétail y peut être élevé et engraisé, et donner du travail, de la viande ou du lait. D'autres régions, au contraire, n'ont que de maigres pâturages et, dans les situations les plus favorables, de médiocres prairies. Entre ces deux extrêmes, on trouve tous les degrés intermédiaires de richesse herbagère.

La production du foin, dans chacune de ces diverses situations, peut en outre varier beaucoup d'une année à l'autre. Dans les années de sécheresse, les maigres prairies ne donneront qu'un

produit insignifiant, non fauchable, tandis qu'en années pluvieuses elles pourront être coupées deux fois. Les variations de produit des riches prairies seront relativement moindres, mais auront une valeur absolue considérable.

Il y a donc pour le foin, comme pour les autres produits du sol, des variations plus ou moins considérables d'une année à l'autre, dans la même prairie. Or, la population animale d'une exploitation, d'une localité ou d'une région, est nécessairement calculée sur la moyenne production des aliments que l'on peut obtenir. Dans les années abondantes en foin, le bétail ne peut le consommer en totalité, bien que le cultivateur engraisse ou élève alors davantage; une partie du foin doit être conservée, si l'on ne veut le voir gaspiller par les domestiques. Quand, au contraire, il y a disette de fourrages, le bétail, insuffisamment nourri, ne donne plus un produit rémunérateur; il souffre et le cultivateur peut même se voir forcé d'en vendre une partie en subissant une perte d'autant plus grande que les offres affluent davantage sur le marché.

Le premier remède à cette variation de production dans une exploitation donnée, c'est la conservation du fourrage pendant un an, ou même deux ou trois ans; car deux ou trois bonnes années peuvent se suivre, comme cela peut arriver pour les mauvaises. Or, le fourrage emmagasiné sous un hangar, ou mis en meules, ne peut se conserver sans pertes et sans risques une ou deux années, et sans entraîner des frais assez considérables.

Le second remède serait un moyen d'assurer la facilité et l'économie de transport, au point de permettre au cultivateur d'acheter au loin du fourrage, lorsque sa production serait insuffisante pour son bétail, ou de vendre, à son tour, s'il avait des excédents, aux cultivateurs moins bien partagés d'une région voisine.

En effet, les différences de climat, de sol, de répartition des pluies, que présentent les diverses régions de la France, entraînent dans une même année d'énormes inégalités de production pour un hectare de prairie. Si donc le foin peut être économiquement transporté, les régions qui ont un excédent de foin pourront le vendre aux localités qui souffrent d'un déficit dans leur production; et cet échange sera avantageux aux deux contractants. Une région fournira à sa voisine cette année et achètera de cette dernière l'année suivante. Cette facilité de transport agira ainsi, dans l'espace et dans le temps, pour régulariser et niveler les prix, ou la production moyenne qu'ils représentent : l'alimentation constante du bétail sera alors assurée, comme, de nos jours, la liberté commerciale et le perfectionnement des moyens de transport ont assuré définitivement la nourriture des hommes dans tous les pays avancés en civilisation.

Les blés sous un petit volume ont un poids assez considérable et une grande valeur : la tonne occupe moins de 13 mètres cubes (12^m82), et vaut au moins en moyenne 230 francs. Une simple différence de 10 % sur ce prix moyen permet de transporter le blé, jusqu'à près de 400 kilomètres, par voies ferrées, pour atteindre le marché favorable.

Le foin, en vrac ou en bottes ordinaires, à trois liens, ne pèse guère que 74 kilogrammes. C'est donc une marchandise encombrante; un wagon n'en peut porter qu'environ 2 500 kilogrammes qui doivent alors payer comme 5 000 kilogrammes. En outre, la valeur de la tonne n'est, en moyenne, que de 64^{fr}40. De sorte qu'une différence de 10 % ne peut engager à transporter ce foin qu'à 50 kilomètres environ. Aussi peut-on observer, dans les mercuriales de deux départements limitrophes, des différences de 23 % du prix moyen ou d'environ 16^{fr}40 par 1 000 kilogrammes de foin. Pour des localités un peu plus éloignées, on trouve des différences moyennes de 37 % du prix moyen ou de 31^{fr}23. De sorte qu'en moyenne les écarts des prix du foin entre deux localités peuvent être de 13 à 16 centimes 5 par tonne et par kilomètre; et cela parce que les frais de transport par voies ferrées avec leurs accessoires de camionnage, de chargement et de déchargement, au départ et à l'arrivée, s'élèveraient à très-peu près à ce chiffre de près de 16 centimes par tonne et par kilomètre (30 à 50 centimes par tonne et par kilomètre en voiture et 6 à 10 centimes en chemin de fer).

Ainsi, non-seulement le foin, en vrac ou en bottes ordinaires, est coûteux et difficile à conserver pendant un temps un peu long, mais il est, en cet état, d'un transport très coûteux, parce qu'il est *encombrant*, *altérable* ou de *conservation difficile* pendant le transport.

En comprimant le foin en temps convenable, de façon à tripler sa densité et en le disposant en balles parallélépipédiques faciles à charger à dos d'homme, il devient d'un transport peu coûteux et subit moins de déchets dans les diverses manipulations qu'il doit subir, depuis la prairie qui le fournit jusqu'au domicile de l'acheteur. Il ne court presque aucun risque du soleil, de l'humidité et de l'incendie.

La compression du foin entraîne, il est vrai, une petite augmentation de dépense par rapport au bottelage ordinaire à trois liens qui n'emploie qu'une journée d'ouvrier par 1 000 kilogr. Avec la presse à bras de M. Leduc, il faut une journée de deux hommes pour mettre en balles comprimées à 218 kilogr. par mètre cube, le même poids de foin. Mais il est facile de comprendre qu'en employant la vapeur pour faire mouvoir simultanément toute une série de presses, comme le fait depuis quelques années M. Leduc, le prix de revient de la compression du foin peut être très-sensiblement abaissé. Dans tous les cas, s'il y a de ce chef une faible augmentation de dépense pour le foin comprimé (1^{re} 30 à 4 francs par 1 000 kilogr.), cette préparation entraîne de si grands avantages lorsqu'elle est faite en temps convenable et d'une façon rationnelle, qu'il est à peine besoin de s'en préoccuper. En effet, la compression du foin économise : 1^o près des trois-quarts des frais de chargement et de déchargement; 2^o la moitié des frais de transport par voiture, eau ou chemins de fer; 3^o les frais d'emmagasinage et la presque totalité des risques de dépréciation; 4^o enfin, les déchets dits de route, c'est-à-dire des diverses manipulations qu'entraîne le transport.

En estimant au plus bas les diverses économies dues à la compression du foin, on peut affirmer que cette préparation permet d'allonger d'au moins 200 kilomètres le rayon actuel d'approvisionnement des grands centres de consommation, c'est-à-dire de le porter à 500. Et, dans les années de cherté exceptionnelle, on peut amener avantageusement du foin comprimé de localités beaucoup plus éloignées, surtout par navires, puisqu'alors il y a avantage à pousser la compression à l'aide de presses hydrauliques jusqu'à 416 kilogrammes de foin par mètre cube.

En 1868, l'Angleterre a dû faire venir d'Amérique vingt mille tonnes de foin. En 1866, faute de fourrages, l'Algérie, l'Espagne, la Sicile, la Sardaigne et la Corse envoyèrent de nombreux troupeaux de bêtes à cornes jusqu'au marché de La Villette (Paris).

Il est assez difficile de déterminer exactement quel serait en France le stock de foin que la compression rendrait utilement *commerçable*. En n'estimant le déficit des mauvaises années qu'à un taux variant entre 17 et 40 pour cent du produit moyen suivant les régions, et l'excédent, entre 20 et 42½%; et en prenant les produits moyens donnés par la statistique officielle de 1882, on arriverait à un chiffre annuel de deux millions de tonnes, qui devraient être achetées dans certains départements et transportées dans d'autres pour y être vendues.

Mais ce mouvement, quelque important qu'il soit, est loin de représenter tout le bon effet de l'adoption de la *compression du foin*. En assurant l'alimentation régulière du bétail dans toute la France, elle diminuerait les risques des diverses spéculations animales en augmentant même leur taux de rendement: la production herbagère, assurée de débouchés, tendrait à se développer: les dépenses nécessaires pour la création des prairies, pour la captation des eaux n'effraieraient plus autant les cultivateurs. Or, si la France possède actuellement environ cinq millions d'hectares de prairies naturelles, on pourrait en créer utilement près du double, et par suite arriver au summum des desiderata des agronomes les plus éclairés: 1^o faire le plus de viande et de lait possible; 2^o développer les cultures industrielles et supprimer les jachères au profit des plantes fourragères; 3^o restreindre au besoin les cultures de céréales plutôt que de les augmenter, et 4^o, en raison de la hausse des salaires et du prix élevé des terres, produire beaucoup de blé sur une surface égale ou moindre et obtenir ainsi le grain au meilleur marché possible.

Les avantages de la compression mécanique du foin propre à la nourriture du bétail et des chevaux se retrouvent en grande partie pour la paille, qui se comprime presque aussi bien que le foin, à part quelques différences de manipulation. La compression s'appliquera aussi avec profit pour le producteur, le com-

merçant et le consommateur, aux foin de qualités inférieures tels que ceux des marais qui, doux et pliants, conviennent admirablement à l'emballage des verreries et des porcelaines, des faïences et des terres cuites, de la bimbeloterie et de l'ébénisterie.

Les presses auront aussi à compresser les varechs pour la literie et l'emballage, les vieux chiffons, les papiers, les pailles de maïs et de sarrasin pour les papeteries, les étoupes de chanvre et de lin teillées à la ferme, la laine, etc.

L'utilité des presses à foin étant ainsi démontrée, il nous reste à examiner divers modèles imaginés depuis les premiers essais remontant à une cinquantaine d'années.

J.-A. GRANDVOINET,
Professeur de Génie rural
à l'Institut national agronomique.

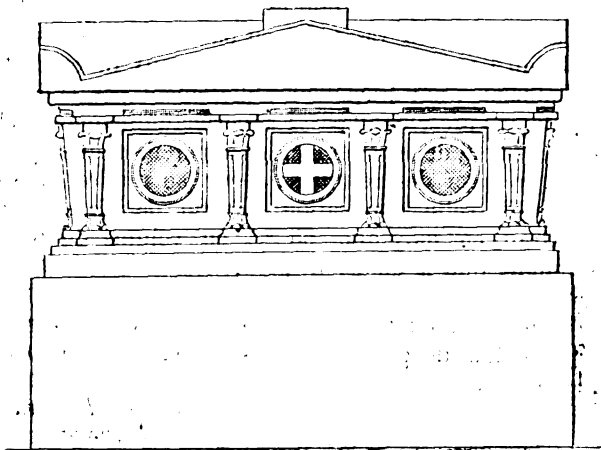
LA CRÉMATION

(Suite 1)

Appareils Polli et Polli-Clericetti. — C'est au gazomètre de Milan que le professeur Polli a fait ses premières expériences pour prouver la possibilité de réduire en cendres le cadavre d'un animal au moyen du gaz d'éclairage.

Dans une cornue d'argile réfractaire de forme cylindrique, servant à la distillation du charbon de terre, il plaça le cadavre d'un chien barbet du poids de 10 kilog.

L'appareil était chauffé par une couronne de flammes de gaz d'éclairage mêlé à une certaine quantité d'air pur afin d'activer la combustion. L'incinération dura plusieurs heures. Le résidu de la carbonisation ou calcination de toutes les parties solides du



Élévation.

cadavre était représenté par une masse de cendres de 850 grammes, soit 1/12 du poids total.

Nous extrayons les détails suivants sur le four *Polli-Clericetti*, d'une note manuscrite des auteurs de l'appareil, MM. le commandeur Polli, et l'ingénieur Clericetti.

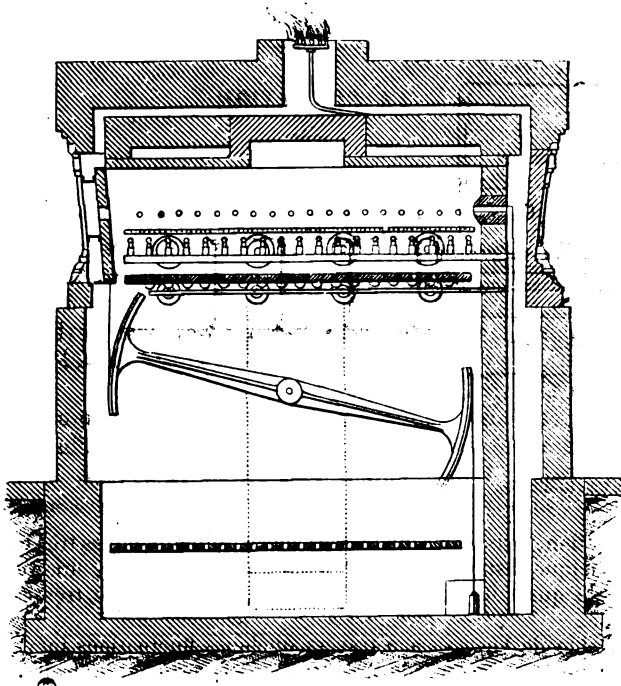
L'appareil crématore en question comprend l'urne dans laquelle a lieu l'incinération et l'officine pour la fabrication du gaz et la distribution de l'air. L'urne offre extérieurement la forme d'un sarcophage antique, construit avec des pierres calcaires: elle contient et dissimule le four ou chambre de combustion. Comme il est très important que les parois de l'urne puissent rester froides, le revêtement est entièrement isolé du four intérieur, et dans cet espace vide circule librement et avec abondance l'air qui entre par l'un des petits côtés de l'urne pour sortir à la partie supérieure par une ouverture opposée à la première. La chambre interne est formée par deux murs parallèles, écartés l'un de l'autre de 0^m,60; la température que l'on y obtient est très élevée (1100° C.). Cette température correspond au point de fusion du cuivre et de l'argent. Pour empêcher toute déperdition de calorique et pour mieux le conserver, la chambre est recouverte par une première voûte de matériaux réfractaires, puis par une seconde et une troisième concentrique à la pre-

(1) Voir les nos 8 et 9.

mière au-dessus de laquelle existe un espace vide entre le haut de la voûte et l'enveloppe extérieure.

La chambre d'incinération est ouverte du côté qui correspond à la porte du four, et fermée de l'autre par des traverses en fer avec revêtement en briques : cette chambre contient : l'appareil à feu, la plaque qui reçoit les cendres, et la grille.

La grille est constituée par un châssis de 1^m 80 sur 0^m 53 qui s'appuie sur des poulies fixées aux parois des deux murs parallèles, pour faciliter les mouvements d'entrée et de sortie dans le four. La plaque des cendres est destinée à recueillir les portions menues qui tombent de la grille pendant la combustion et aussi les parties liquides. Elle repose sur des poulies et est amovible au dehors avec la plus grande facilité.



Coupe longitudinale.

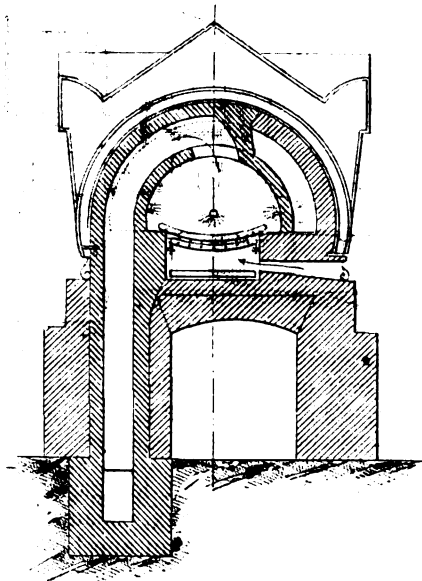
L'appareil à feu comprend 217 flammes ou becs à air et gaz; le gaz et l'air se mélangent seulement au moment de leur arrivée dans le four, formant ainsi de véritables dards de chalumeau. De ces flammes, 180 sont disposées sur un plan horizontal au-dessous du cadavre, formant un vrai lit de flammes : elle sont réparties en 10 rangées longitudinales de 18 flammes chacune : les 37 flammes complémentaires du total sont disposées au-dessous de la grille, le long des parois de la voûte réfractaire, en 2 files de 18 flammes chacune : la dernière correspond à l'extrémité de l'appareil au-dessus de la tête.

Pour pouvoir constater la mort réelle, les 2 premiers rangs de flammes vers l'ouverture de l'appareil ont des conduites de gaz et d'air tout à fait indépendantes des autres, de manière à pouvoir être éteintes immédiatement en cas de résurrection. Au dire des inventeurs, en allumant ces petites flammes à robinet et en introduisant le corps par les pieds, il sera possible, au premier signe de vie, d'éteindre le feu et de retirer le corps.

La crémation d'un cadavre dans le four Polli-Clericetti, comprend deux périodes distinctes ; dans la première on consume toutes les parties molles et, pour cela, il suffit de la quantité d'air qui est nécessaire pour allumer le feu et pour maintenir la combustion spontanée des gaz qui se dégagent du corps et se développent dans sa décomposition ignée ; dans la deuxième période qui comprend la calcination des résidus carbonisés, il faut injecter dans l'appareil un volume d'air considérable afin de parvenir à l'oxydation complète et parfaite.

Les produits de la combustion sont dispersés par des conduites disposées à cet effet, dans l'atmosphère, au moyen d'une cheminée fumivore établie en conséquence.

On constate l'achèvement complet de la combustion en suspendant un instant le feu ; si, après avoir éteint le gaz, on n'aperçoit aucun résidu de combustion spontanée, on peut être certain que la calcination est complète et que l'opération est finie. Dans le cas contraire, on rallume immédiatement tous les becs. Des regards vitrés permettent d'ailleurs de suivre les progrès de la combustion à l'intérieur du four. Il résulte des expériences faites que ni fumée, ni mauvaise odeur, ne sont sensibles pendant l'opération. La dépense pour chaque crémation a été jusqu'ici de 84 francs environ, pouvant se réduire à 20 francs seulement lorsque les incinérations seront plus fréquentes.

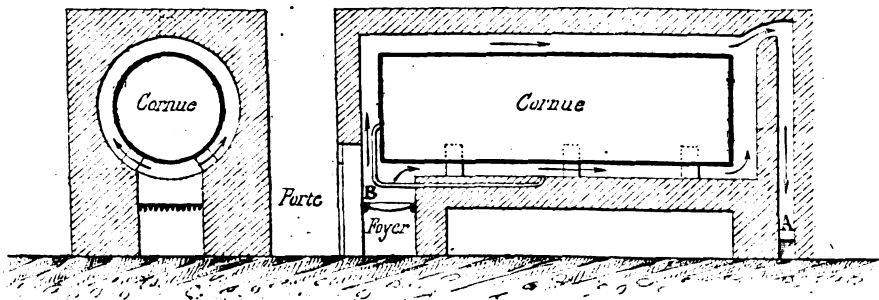


Coupe transversale.

Appareil Brunetti. — Le professeur Brunetti, de Padoue, en modifiant le dispositif, place le corps à incinérer dans une sorte de cornue formée par des plaques de tôle : le foyer étant chauffé au bois, et le tirage se trouvant activé par l'action d'un ventilateur, il se produit une carbonisation en vase clos, incomplète. Vers le milieu de l'opération, et c'est là le grand défaut du système, il est nécessaire d'ouvrir le four et de remuer la masse calcinée avec un ringard. La mauvaise odeur, le danger des effluves, le déplorable effet moral, produit sur les assistants par une pareille opération laissent à cet appareil peu de chances de réussite.

La paix du crématoire doit rester aussi inviolable pendant toute la durée de la décomposition ignée, que la paix du tombeau.

Appareil Terruzzi-Betti. — Les professeurs Terruzzi et Betti ont, de leur côté, construit un four sur des principes dérivants du précédent. Une grande cornue horizontale en fonte

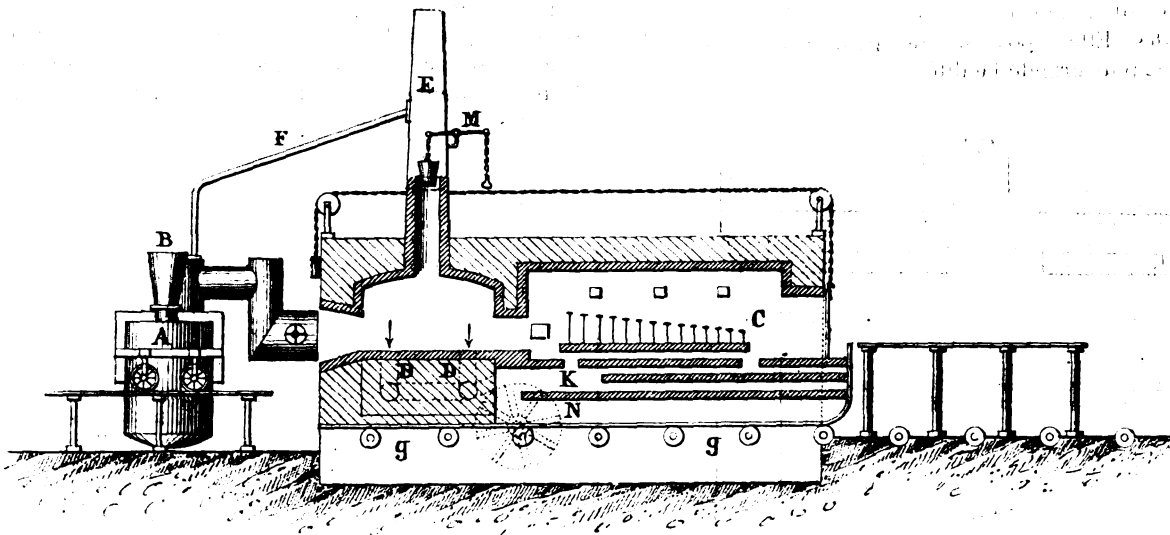


Four Terruzzi-Betti. — Coupe.

reçoit le cadavre. Le four, de section carrée, avec foyer à la partie inférieure, entoure la cornue ; les gaz de la combustion provenant directement du foyer sont conduits à la cheminée par le conduit A. Les gaz provenant de la décomposition ignée sont ramenés sur le foyer par le tuyau B, et complètement brûlés.

Ce four, au point de vue économique de l'avenir de la crémation, présente le grave inconvénient de mal utiliser la chaleur. Nous lui préférons de beaucoup le four français, analogue comme principe, de M. de Lagénardière que nous avons décrit plus haut, et qui doit conduire à des résultats sensiblement plus pratiques.

Appareil Poma-Venini. — De tous les fours de crémation employés en Italie, l'appareil G. Poma et Venini est celui qui répond le mieux à la solution du problème au point de vue scientifique; dans la pratique, la complication du mécanisme ne satisfait pas absolument au desideratum. Les conditions essentielles réalisées par cet appareil sont : la combustion des gaz de chauffage rendue plus active par de l'air surchauffé, l'utilisation des gaz provenant du cadavre lui-même, la destruction de la fumée dans la grande cheminée d'appel.



Appareil Poma-Venini (Coupe longitudinale).

Un gazogène au bois A fournit les gaz de la combustion. Ces gaz vont, par une série de tuyaux, échauffer l'air appelé dans l'espace K de l'appareil où se fait un appel constant de l'air extérieur. Les gaz provenant de la combustion du bois rencontrant cet air surchauffé, s'enflamment à son contact et sont de là dirigés dans la chambre crématoire. La température ainsi obtenue peut atteindre 1,500° centigrades, c'est-à-dire, la température de fusion des fontes les plus réfractaires. Les parties non utilisées s'échappent par la cheminée E dans laquelle un registre conique M règle le tirage. Un tuyau latéral F appelle le surplus des gaz non détruits et les ramène au gazogène.

Ce four, par sa disposition, est un véritable four à gazogène et récupérateur de chaleur; c'est en même temps un four d'oxydation et, nous le dirons plus loin, il se trouve, par cela même, dans la véritable voie des meilleurs procédés de crémation des corps. Disons néanmoins que les fours Muller et Fichet, que nous avons décrits, et Siemens, que nous décrirons plus loin, fournissent incontestablement un résultat analogue comme principe, mais beaucoup plus simple dans l'application.

(A continuer.)

D^r DE PIETRA SANTA,

MAX DE NANSOUTY,

Ingenieur des Arts et Manufactures.

GÉOLOGIE, MINÉRALOGIE

ET MÉTALLURGIE DE LA NORVÈGE

(Suite et fin¹.)

VIGSNÆS. — Cette mine, située au nord de l'île de Karmø et sur sa face occidentale, appartient à une compagnie belge et a été mise en exploitation en 1864.

Le gîte a un pendage N. de 70° environ et un chassage E.-O.

Le minerai est de la pyrite de fer saccharoïde, formant avec de la pyrite cuivreuse un mélange très intime dont la teneur a atteint : en soufre, 45 %; en cuivre, 5 %.

En outre, comme dans beaucoup d'autres mines analogues, on a rencontré vers le toit des parties plus riches en cuivre, ou même des branches composées essentiellement de minerai cuivreux ramené par le triage à une teneur moyenne de 15 % environ.

La puissance du gîte a atteint jusqu'à 28^m, y compris quelques intercalations schisteuses.

Le gabbro (*gabbro à saussurite*) joue ici un rôle prépondérant et se trouve en grande quantité au mur et à quelque distance de la masse métallique. Ces masses de gabbro renferment elles-mêmes fréquemment des filets cuivreux.

Entre le gabbro et le gîte se trouve une région schisteuse plus ou moins imprégnée de pyrite et de blende.

Au toit se rencontre d'abord une mince couche d'argile, de talc et de calcaire donnant lieu aux seules difficultés que présente cette

exploitation, puis des schistes vert foncé, amphiboliques très tenaces, et à quelque distance, sur une longueur considérable, une veine de 0^m 50 de quartzite translucide d'une couleur violette très caractéristique.

La mine de Vigsnaes a, à travers quelques fluctuations inévitables, atteint une profondeur de 296 mètres, et on en a extrait jusqu'à 44 000 tonnes par an, formant actuellement le total respectable d'environ 300 000 tonnes de pyrites de diverses teneurs.

La blende, mêlée fréquemment et d'une façon intime aux minerais de Vigsnaes a été d'un grand inconvénient; mais ces minerais impurs, joints aux minerais très riches en cuivre, sont actuellement fondus sur place dans un four à cuve, et un dispositif spécial permet d'utiliser à l'état d'oxyde (blanc de zinc), un métal autrefois si nuisible.

Deux ateliers de préparation très complets reprennent les déchets et menus, toujours en très grande abondance, les broient, les classent et les purifient.

Les pyrites ordinaires, expédiées principalement à Lille, sont après utilisation du soufre dans les chambres de plomb, reprises par l'usine de la compagnie à Hemixem-lez-Anvers, où le cuivre en est extrait par voie humide.

En 1878, on a produit :

Pyrite brute	17 521 tonnes.
— lavée	16 364 —
Total	<u>33 885 tonnes.</u>

On a fondu 3 252 tonnes de minerai à 6.5 % et on en a extrait 856 tonnes de mattes à 30 %, ainsi que 8 tonnes de blanc de zinc.

VALAHEIEN (Varaldsø, près d'Oierhavn), dans l'île de Varaldsø, au golfe de Hardanger, appartient à une compagnie de Londres.

Le minerai est de la pyrite de fer cuivreuse formant trois zones distinctes, dont la zone moyenne, ayant jusqu'à 9 mètres de puissance, a donné lieu à une exploitation avantagée.

Chassage O. S. O. Pendage 60° S. S. E.

Les roches du mur et du toit sont des schistes argileux alternant avec des schistes cristallins porphyroïdes; sur certains points, fait du reste fort fréquent, il y a des transformations, vers la surface, en fer oxydulé.

Tout le système se rattache aux éruptions de Tysnes et Stordø, composées principalement de *gabbro à saussurite*, mais aussi de *protogynes*.

La production normale, d'environ 15 000 tonnes, s'est abaissée sensiblement dans les dernières années, par suite du mauvais état du marché.

(¹) Voir les nos 8 et 9 et la carte géologique, pl. xv.

GRIMELI (paroisse d'Askevold, Søndfjord). — A cette mine, située sur la presqu'île de Stavenes, se trouve jointe une usine à cuivre.

Le minerai, qui n'est pas employé pour soufre, est mélangé de pyrites cuivreuses et magnétiques avec de la pyrite de fer. Le gîte a un caractère bien éruptif: il accompagne un affleurement de gabbro à saussurite et fait partie d'une masse éruptive où apparaissent des diorites et amphibolites, au milieu de schistes plus ou moins aluminés.

Le gîte est divisé parfois par des intercalations de diorite.

En 1878, il a été produit 235 tonnes de minerai à 3 1/2 %, et l'usine, brûlée antérieurement et remise en train au mois d'octobre, produisait dans son four à cuivre 11 tonnes de cuivre noir et 7 tonnes de matte.

Cet établissement semble toutefois avoir peu d'avenir.

LILLEFJELD (Compagnie de Selbo et Meraker). — La mine de Lillefjeld est située au S. E. de la montagne du même nom, dans la paroisse de Selbo, assez près de la frontière suédoise (préfecture Trondhjem-Sud).

Ce gîte représente une couche irrégulière avec ramifications et offre un pendage ouest d'environ 60°.

La mine est une de celles qui entourent le massif gabbroïque de Mælshogna.

Le minerai est de la pyrite de fer accompagnée de pyrite cuivreuse, de pyrite magnétique et de blende.

Les roches encaissantes sont le granit blanc et la diorite, tantôt au toit, tantôt au mur.

Le gîte, qui a atteint jusqu'à 8 mètres de puissance, a été poursuivi jusqu'à une profondeur de 130 mètres environ, mais semble s'appauvrir.

Sa production moyenne était d'environ 1 000 tonnes à 5 %. — Le minerai traité pour cuivre seul, dans les deux usines de Meraker et de Gilsaa, fournissait en 1874-1875, environ 50 tonnes de cuivre rouge.

En 1878, la mine fut arrêtée à peu près complètement, ainsi que l'usine de Gilsaa, et la production totale fut, en pyrite, 370 tonnes, en cuivre 40 tonnes, empruntées principalement aux minerais existant en magasin.

L'usine de Meraker travaillait au coke et au charbon de bois; celle de Gilsaa, au charbon de bois seulement.

RÖROS. — Comme nous l'avons déjà vu, la découverte des mines de Rörös remonte à 1644, et la mine la plus importante, la mine Gamle-Storvarts, a été trouvée en 1645.

Viennent ensuite, comme importance, la mine de Mug (paroisse d'Aalen); celle du Roi (1734) et celle de Nysolskin.

Ces quatre mines ont représenté en 1878, avec 181 ouvriers, une production :

Storvarts, de.	2243 tonnes à 6,94 %
Solskin.	461 — 6,33
Kongens (mine du Roi).	1903 — 3,49
Mug.	1898 — 3,62
	6303 tonnes à 4,93 %

Ce minerai grillé au bois, puis traité tant au charbon de bois qu'au coke dans les trois usines de Rörös, Eidet et Lovise, a donné, avec un total de 80 ouvriers, une production en cuivre rouge de 320 tonnes.

Storvarts et les mines qui en dépendent sont rangées autour du massif de gabbro à Saussurite du Hestekletten, vers le sommet duquel apparaissent les pyrites exploitées dans les mines Hestekletten et Christianus Quintus. — Autant qu'on puisse en juger, ces deux mines exploitent le minerai déjà rencontré plus au nord dans la mine Storvarts, mais relevé subitement par une grande faille; vers le sud, une nouvelle faille vient interrompre le gîte ainsi exhaussé et les mines de Nyberg et Nysolskin reprennent l'alignement de Storvarts (1).

La direction est NNO-SSE; l'inclinaison ENE.

Le minerai de Storvarts et des mines qui s'y rattachent est une pyrite magnétique atteignant 3 mètres de puissance et mélangée de pyrite cuivreuse; il est accompagné de pyrite, blende, galène, mispickel, molybdénite, fer spéculaire, cuivre natif et calcaire. Les roches avoisinantes sont des schistes de nature très variée, contenant du grenat, du fer oxydulé, de l'amphibole, de l'asbeste, de la pyrite, du talc et du feldspath.

Le gîte de Storvarts, poursuivi sur plus de 1 000 mètres, se termine par une bifurcation assez singulière.

Dans la mine du Roi (Kongensgrube), située au nord-ouest de Storvarts, le minerai, composé de pyrite de fer magnétique et cuivreuse, est à proximité immédiate de roches éruptives indiquées comme amphibolite et grüstein. Cette roche du toit, nommée haardart, passe souvent au quartzite ou au schiste quartzueux. Au mur apparaissent des schistes chloritiques et micaschistes.

Dans la mine du Roi, le minerai, qui se soutient très bien en allongement semble disparaître en profondeur; sa puissance moyenne est de 2 mètres.

(1) Il importe de constater que ces appréciations ont été repoussées assez récemment par le directeur Friis.

La aussi, on constate un rejet et les traces d'une bifurcation du gîte.

Enfin, à Mug, situé au nord de Kongen, le minerai semble être une brèche, formée de pyrite magnétique et cuivreuse. Il a 1 mètre de puissance et est déchiqueté par un grand nombre de petites failles; mais on a constaté sa présence sur une largeur de 100 mètres et 1000 mètres d'allongement. Il y a parfois des crains où la place du minerai se trouve presque entièrement prise par des rognons quartzueux.

La roche du toit est composée d'amphibole et de feldspath (albite).

C'est aux environs de Rörös qu'on a rencontré d'abord le fer chromé; il se trouve dans le *péridot en roche* ou dans la *serpentine*; on l'a retrouvé dans les mêmes conditions dans le massif serpentineux du Hatfjeld (district de Vefsen).

Les exploitations de fer chromé sont peu importantes; un établissement, celui de Leren près Trondhjem, a entrepris leur utilisation par la fabrication du chromate de potasse.

YTTERÖ (mines Le Breton, Storguben, Fostad, Stangerholt). — Ces mines sont situées à l'extrémité est de l'île d'Ytterö située en face de Levanger dans le Fjord et au N. de Trondhjem.

Dans les dernières années, cet établissement, appartenant à une compagnie anglaise, a cessé de pratiquer la précipitation du cuivre par la méthode Sinding.

La même compagnie exploite la mine de Guedal (district d'Orkedalen).

Le minerai, très pur, s'y compose de pyrite de fer saccharoïde à 43 % de soufre avec une teneur en cuivre s'élevant jusqu'à 3 %, de la pyrite magnétique, de la blende et parfois du mispickel. Les gîtes atteignent jusqu'à 13 mètres de puissance et forment des amas assez irréguliers entre mur et toit. Certains rameaux semblent avoir de préférence concentré la teneur en cuivre.

Les gîtes, qui ont un pendage N. de 15° environ, ont au toit des talcschistes et schistes argileux, et au mur des quartzites, ou *vice-versa*.

Dans le voisinage immédiat d'Otterstad, vers le sud se trouve un affleurement de gabbro à saussurite.

Les gîtes sont recoupés en plusieurs points par des filons de felsite mais sans être rejetés: dans ces filons on trouve de la dolomie et de la fluorine. — A part cela, l'analogie avec les gisements de Vigsnaes est des plus complètes.

Dans les deux mines de Fostad et Stangerholt, la pyrite est compacte et semble être une pseudomorphose du quartz qui l'accompagne.

L'exportation de la pyrite d'Ytterö a commencé en 1861 et a atteint en 1867 le chiffre de 4 000 tonnes.

La production en 1878 n'a guère dépassé 5 000 tonnes de pyrite plus ou moins cuivreuse.

NÆVERHOUG. — Les mines de fer de Næverhoug près Bodö, sont de découverte récente (1873).

Elles sont constituées par de puissants filons de fer spéculaire saccharoïde en communion intime avec des filons d'eurite passant au gneiss, dans des terrains calcaires appartenant au système cambrien.

Elles ont été poursuivies sur une longueur de plusieurs kilomètres, avec une puissance maximum de 25 à 30 mètres. Les affleurements se trouvent au sommet de collines peu élevées, mais promettant une exploitation en carrière sur la plus grande échelle.

La présence du phosphore dans ces minerais ne sera plus un obstacle à leur utilisation, quand la méthode Thomas Gilchrist sera entrée définitivement dans la pratique.

MINES DE NICKEL⁽¹⁾ DE Senjen (Bergs Nikkelverk), à Havn (île de Senjen paroisse de Berg).

Ces mines ont été mises en exploitation en 1873 pour le compte de la maison Vivian, de Swansea.

Le minerai — pyrite magnétique, — forme un gros rognon s'allongeant de l'est à l'ouest, avec des ramifications dans les deux sens, et n'apparaissant nulle part à la surface avec une grande puissance.

On a pu, dans ces rognons, abattre presque à ciel ouvert et avec une dépense insignifiante, des masses considérables de minerai.

Une année après la mise en marche de l'usine, on avait des chantiers où la pyrite, du reste assez pauvre en nickel, s'abattait par milliers de mètres cubes, dont 90 % passaient au grillage et opérations subséquentes.

Cet énorme massif de Senjen est au milieu du gabbro, qui a fait

(1) Ce minerai ramené par un triage bien entendu à une teneur moyenne de 4 1/2 % est grillé dans des compartiments en maçonnerie, puis fondu dans quatre fours à cuve (actuellement hautes-fourneaux), et la matte obtenue contenait de 3 à 5 % de nickel concentré dans deux fours à reverber. Dans les dernières années, il n'y a eu à feu qu'un four à cuve et un à reverber.

Il a été exploité 30 à 35 000 tonnes de minerai et il en a été exporté 12 600 tonnes ainsi que 6 700 tonnes de mattes de diverses teneurs.

Les opérations complémentaires requises pour la production du nickel pur s'effectuent dans les usines de Swansea.

ui-même irruption au sein du gneiss, représentant ici l'étage géologique nommé en Norvège Grundfeld, ou roche fondamentale.

ALTEN (à Alten Talvik). — Cet établissement fut fondé en 1826 et on lui réunit en 1857 celui de Kvenangen, fondé en 1840.

Le minerai, qui jusqu'en 1837 était expédié en Angleterre, fut fondu depuis, à l'usine de Kaafjord, où l'on envoya depuis également le minerai de Kvenangen; le cuivre rouge était subséquemment dirigé sur l'Angleterre en lingots de 7 à 10 kilogrammes.

Les minerais exploités le sont sur les rives des deux golfes d'Alten et de Kvenangen par 70° de latitude N. Les filons cuivreux apparaissent dans des gabbros et diorites émergeant du sein des terrains devoniens représentés ici par les dolomies du Raipas.

L'établissement a produit en dernier lieu 2,700 tonnes de minerai ayant une teneur variant de 5 à 10 %.

Le grillage se fait au charbon de bois et la fonte à la houille crue: la production de la dernière année a été d'environ 180 tonnes de cuivre rouge.

En septembre 1878, il y a eu arrêt momentané:

De 1866 à 1870, la production moyenne était de 83 tonnes.

De 1871 à 1875 — 125 tonnes.

STATISTIQUE

Résultats de l'exploitation des Mines et Usines pour la période 1866-1875.

	PRODUCTION en kilogrammes.	VALEUR en francs.	PERSONNEL employé.
(A) MINES			
Argent	24.350	7.164.000	361
Schlichs argentifères . .	7.755.000		
Cuivre	154.525.000	10.227.000	720
Pyrite (plus ou moins cuprifère)	674.075.000	22.510.000	792
Nickel	116.825.000	10.642.000	210
Schlichs de cobalt . . .	450.000	1.143.000	78
Fer	229.375.000	2.867.000	203
Plomb et zinc	17.550.000	910.700	88
Chrome	525.000	28.500	3
Totaux	1.201.204.350	55.514.200	2.455
(B) USINES			
Argent fin	37.000	8.321.400	25
Cuivre raffiné	5.144.000	10.470.000	214
Nickel	780.000	10.550.000	115
Cobalt	216.250	1.100.000	10
Fonte de fer	40.925.000	3.250.000	417
Fer et acier	15.937.500	8.570.000	
Totaux	63.039.750	42.261.400	781
			3.236 ouvriers

De plus il a été exporté de 1861 à 1875 :

Chaux	26 000 hectolitres.
Feldspath	25 000 tonnes.
Apatite	8 000 id.
Pierres à aiguiser	4 200 000 pierres.
Granit taillé	12 500 tonnes.

CH. DELGORE,
Ingénieur.

ÉTUDE SUR LES RÉGULATEURS DE VITESSE

Nouveau régulateur

à boules multiples et à isochronisme approprié.

(Suite ¹.)

14. STABILITÉ. — La condition précédente n'est pas toujours facile à remplir avec exactitude; et cette exactitude existât-elle, deux causes peuvent cependant mettre le trouble dans les effets prévus; ce sont :

1° Le mode d'action, sur le distributeur, du régulateur lui-même, qu'il n'est généralement pas possible de rendre constant pour chaque angle d'écart des masses soumises à la force centrifuge.

2° Le mode d'action de la résistance propre des organes distributeurs, que le régulateur a pour mission de manœuvrer, lequel peut être variable d'un instant à l'autre, comme par exemple, quand ces organes sont les tiroirs mêmes d'une machine à vapeur, sur

lesquels s'exerce une poussée différente, suivant que l'orifice sur lequel ils voyagent, est ouvert ou fermé.

Pour que le mode d'action du régulateur sur le distributeur demeure constant, ou, en d'autres termes, pour que l'effort additionnel, développé sur le manchon, pour une même variation dans la vitesse normale, fût le même pour chaque angle d'écart des masses (boules), subissant l'action de la force centrifuge, il faudrait que l'appareil fût complètement *isochrone*, c'est-à-dire qu'il tournât en *équilibre*, en vitesse normale, dans toutes les positions du manchon.

Or on vient de voir que cela ne devait jamais être. Et, en effet, on ne saurait donner une meilleure définition de l'instabilité, car un régulateur n'est pas autre chose qu'une balance de vitesse. Et de même qu'une balance ordinaire, dont le fléau aurait son centre de gravité en son point de suspension, un régulateur complètement *isochrone* offrirait les conditions de l'équilibre indifférent. Le plus léger effort suffirait à faire passer brusquement le manchon de l'une à l'autre de ses positions extrêmes; c'est-à-dire à faire varier la puissance motrice, dans une proportion hors de mesure avec la variation de la résistance. Le résultat final probable, et on peut dire certain, — l'expérience l'a démontré cent fois, — serait une variation dans la vitesse plus grande que celle qu'il s'agissait de corriger.

15. — D'où il faut conclure: qu'un régulateur bien établi doit exiger une variation, petite si l'on veut, mais réelle de vitesse normale, quand le manchon passe de l'une à l'autre de ses positions extrêmes. C'est, sous une autre forme, le résultat plus haut trouvé.

Il convient de plus que cette variation, positive ou négative, aille en croissant, à partir de la position moyenne correspondant à la vitesse normale; position pour laquelle il est bon de réaliser le maximum de sensibilité. Il est indispensable que cette variation soit toujours de même sens, c'est-à-dire qu'à une montée du manchon, ou si l'on veut à une augmentation dans l'angle d'écart des masses soumises à l'action de la force centrifuge (boules), doit toujours correspondre une augmentation de la vitesse, et inversement.

Dire, en effet, qu'à une augmentation de l'angle d'écart pourrait correspondre une réduction de la vitesse d'équilibre, ce serait donner une nouvelle définition de l'instabilité, puisque l'appareil devrait alors agir en sens inverse de la force centrifuge, seule cause efficiente de son action. Il serait dans le cas d'une balance ordinaire, dont le fléau aurait le centre de gravité au-dessus du point de suspension. L'équilibre serait non plus indifférent, mais impossible.

Il y a pourtant des régulateurs dans ces conditions: celui de Buss par exemple, ou ceux genre Watt avec contre-poids compensateur exagéré. Il faut en rejeter l'emploi d'une manière absolue.

On les reconnaît aisément par la construction de la courbe de marche, dont il a été parlé au n° 3. En supposant, comme cela se fait d'ordinaire, que l'origine des ordonnées verticales, ou hauteurs du manchon, corresponde au milieu de sa course, et l'origine des abscisses horizontales ou vitesses angulaires, réponde à la vitesse normale qui se produit quand le manchon est aussi au milieu de sa course: en supposant, de plus, que les accroissements de hauteur soient portés vers le haut, et les accroissements de vitesse vers la droite, on reconnaît que le régulateur est *stable* ou *instable*, suivant que la branche supérieure de la courbe s'éloigne à droite ou à gauche de l'axe vertical, et sa branche inférieure s'éloigne à gauche ou à droite du même axe.

Dans certains appareils, il y a stabilité pour des portions de la courbe, et instabilité pour d'autres.

Sur la figure 3, planche XVII, qui s'applique au régulateur Pichault, bien construit, la courbe de marche montre qu'il y a stabilité.

16. INDICATIONS FOURNIES PAR LE DIAGRAMME, OU LES COURBES DE MARCHE. — Cette même courbe de marche permet d'apprécier le degré de la stabilité d'un régulateur et en même temps son degré de sensibilité. Si la courbe s'écarte beaucoup de l'axe vertical, à droite dans sa partie supérieure, à gauche, dans sa partie inférieure, la stabilité est grande; c'est-à-dire qu'il faut une variation notable dans la vitesse, pour que le manchon atteigne aux extrémités de sa course. Il est clair que, par contre, la sensibilité est faible. Si, au contraire, la courbe s'écarte peu de l'axe vertical, la stabilité s'affaiblit et la sensibilité augmente.

Stabilité et sensibilité sont donc deux qualités d'ordre inverse, qui s'excluent réciproquement.

Il s'agit de la stabilité et de la sensibilité *théoriques*, si la courbe de marche, dont il vient d'être parlé, est celle construite en supposant nulle la résistance externe au manchon.

Il s'agirait au contraire de stabilité et de sensibilité *réelles*, si l'on tenait compte de la résistance qu'éprouve le manchon à manœuvrer les organes distributeurs, etc., dès qu'il change de place.

Au lieu de rester constamment d'un même côté de l'axe vertical, au-dessus de l'origine, la courbe pourrait le couper une ou plusieurs fois. Ce serait le signe de l'instabilité succédant à la stabilité. Toute la portion de courbe tombant à gauche de l'axe vertical, au-dessus de l'origine, et à droite en dessous, indique les positions du manchon pour lesquelles l'instabilité se produit. Ceci pour la marche théorique.

(¹) Voir le n° 9 du Génie Civil.

Quant à la marche réelle, elle est représentée par deux courbes : l'une correspondant à une *ascension* complète du manchon, avec la résistance externe additionnelle; l'autre à une *descente* complète avec la résistance externe additionnelle aussi. Comme cette résistance additionnelle externe s'oppose toujours au mouvement du manchon, elle a pour effet évident d'exiger une augmentation plus grande de la vitesse que celle qui suffirait si la résistance en question était nulle, c'est-à-dire plus grande que l'augmentation théorique, durant la montée, et une réduction plus grande de la vitesse durant la descente du manchon.

Si la résistance additionnelle externe au manchon est constante, ou à peu près constante, l'augmentation ou la réduction de vitesse correspondante est à peu près constante aussi. Il en résulte alors que les deux courbes de marche réelle dont il vient d'être parlé, restent sensiblement parallèles entre elles et parallèles à la courbe de marche théorique.

17. — Le diagramme complet de marche d'un régulateur est donc caractérisé par un contour analogue à celui de la figure 3, planche XVII, formé par les deux courbes de marche réelle, durant l'ascension complète et la descente complète du manchon. C'est une espèce de parallélogramme, dont deux côtés sont plus ou moins curvilignes, et présentent une inclinaison plus ou moins grande comme plus ou moins régulière par rapport à l'axe vertical.

Il est clair que plus la distance entre les deux courbes, que l'on pourrait désigner par courbe réelle de montée et courbe réelle de descente, est relativement petite, moins le régulateur exige de variation dans la vitesse pour agir sur les organes distributeurs; et par conséquent plus il est sensible.

Ceci montre bien que la sensibilité pratique est toujours plus faible que la sensibilité théorique, et qu'elle est, jusqu'à un certain point, indépendante de cette dernière. Car la mesure de la sensibilité réelle est donnée par la différence entre la plus grande abscisse de la courbe des montées Ω_1 et la plus petite abscisse de la courbe de descente Ω_2 , tandis que la sensibilité théorique est mesurée par la différence entre la plus grande et la plus petite abscisse de la courbe théorique Ω , seule. — La dernière dépend du degré d'isochronisme. La première dépend, en plus, de la puissance de l'appareil, c'est-à-dire de la facilité avec laquelle il peut vaincre la résistance additionnelle externe au manchon.

On peut donc dire encore que la distance horizontale entre les deux courbes sensiblement parallèles de montée Ω_1 et de descente Ω_2 , donne la mesure de la puissance. De manière que toutes les qualités d'un régulateur se peuvent voir, et mesurer, dans son diagramme de marche.

18. NÉCESSITÉ D'EMPLOYER UN FREIN. — Tout système de régulateur remplissant la condition du n° 13, se fait frein de lui-même pour résister aux petites variations périodiques de vitesse, qui, on l'a dit, ne peuvent être évitées, et pour lesquelles il ne doit pas manœuvrer les organes distributeurs de la puissance motrice. Il satisfera donc à la première condition exigée pour la stabilité.

Il est clair qu'en augmentant suffisamment, si le système le permet, la variation de vitesse, petite mais nécessaire, dont il est question au n° 13, on peut arriver à donner à l'appareil une stabilité assez grande pour se passer de recourir à tout autre moyen: mais ce sera toujours au détriment soit de la sensibilité, soit de la puissance.

D'un autre côté, pour vaincre les variations dans le mode d'action de la résistance propre aux organes distributeurs, quand le régulateur les manœuvre, il est peu rationnel de compter sur la stabilité propre du régulateur, parce qu'on serait conduit à trop sacrifier sur la sensibilité ou sur la puissance. Il est donc désirable de posséder un autre moyen. Il est pour cela toujours possible et toujours convenable de recourir à l'emploi d'un appareil auxiliaire, régularisant le mode d'action des diverses résistances.

19. — Cet appareil auxiliaire est bien connu; c'est la *cataracte*, espèce de frein à résistance croissante, qui s'oppose à tout mouvement brusque du manchon.

On emploie, le plus souvent, la cataracte à liquide: c'est-à-dire que l'on relie le manchon directement ou indirectement avec le piston d'un petit cylindre, dont les deux extrémités communiquent par un conduit dont l'orifice peut être plus ou moins étranglé. Un liquide remplit exactement tout l'espace de communication entre les deux faces du piston, espace dont le volume doit être invariable. Il résulte de là que, si l'orifice de communication est complètement fermé, et si tous les joints sont bien étanches, le piston, et par suite le manchon, ne peuvent se déplacer. Ce déplacement n'est possible que si l'orifice est ouvert, et il se fait d'autant plus vite que le passage est plus largement ouvert.

L'emploi d'une telle cataracte est une faute, il faut se hâter de le dire. C'est une faute, parce que les presse-étoupes étanches dont elle doit être munie, constituent une résistance toujours assez grande, qui ne s'annule jamais, et que le régulateur doit commencer par vaincre avant d'agir sur l'organe distributeur, au détriment palpable de la stabilité.

Le frein idéal ne devrait offrir de résistance que pour parer aux oscillations brusques, ou exagérées, que les masses soumises à l'ac-

tion de la force centrifuge tendent à prendre par suite de variations inverses dans la vitesse, quelles que soient leurs causes. Cette résistance devrait croître rapidement avec la vitesse oscillatoire des masses, et s'annuler avec elle.

A ces points de vue, la cataracte à air dont le piston et la tige glissent, sans garniture, sans presse-étoupes, et pour ainsi dire sans frottement, est le frein qui convient le mieux. Ce frein auxiliaire, bien construit et de dimensions suffisantes, peut toujours compléter les conditions nécessaires à la stabilité réelle d'un régulateur, sans nuire ni à sa sensibilité, ni à sa puissance.

On verra plus loin combien est rationnel sous ce rapport l'arrangement du régulateur qui motive cette étude.

20. QUALITÉS PRATIQUES D'UN BON RÉGULATEUR DE VITESSE. — Examinons maintenant les qualités pratiques spéciales auxquelles un bon régulateur de vitesse doit satisfaire. On peut les résumer comme suit:

1° Être d'une construction simple, facile, peu coûteuse. Ne pas exiger une précision trop grande dans son exécution, sans perdre pour cela en qualités théoriques. Permettre la vérification commode et sûre de la proportionnalité convenable de ses parties, et, au besoin, la correction des erreurs d'exécution.

2° Permettre la variation, en de certaines limites, de la vitesse normale, suivant les exigences différentes du temps et du lieu, sans rien changer à la construction et aux conditions du bon fonctionnement.

3° Se prêter au renvoi de mouvement du manchon dans toutes les directions, c'est-à-dire, par exemple, aussi bien au-dessus qu'au-dessous des boules, sans rien changer à la construction.

4° Employer le moindre poids de matière; occuper le moindre espace; développer le moindre frottement; et, par suite, la moindre usure, pour une puissance, une sensibilité et une stabilité données.

Le régulateur dont il reste spécialement à parler, remplit toutes les conditions théoriques et pratiques qui précèdent, conditions qu'il était nécessaire de grouper, pour guider dans le choix rationnel d'un système.

Avant d'aborder la description détaillée du régulateur choisi, il est nécessaire d'indiquer comment les formules de calcul conduisent à l'agencement général qui le caractérise.

C'est ce que nous allons faire.

III. — THÉORIE GÉNÉRALE ET COMPLÈTE. — FORMULES DE CALCUL.

21. — Le régulateur cherché doit être *isochrone*, on l'a vu (n° 9), ou du moins approcher d'être *isochrone* (n° 10). Il existe un nombre déjà grand de régulateurs à force centrifuge (à boules), empruntant à l'action d'un manchon pesant, soustrait ou non à la force centrifuge et au mode de transmission de cette action aux boules, la qualité d'être plus ou moins *isochrones*.

Le manchon plus ou moins pesant est de nécessité d'emploi, pour réaliser l'isochronisme. Donc a priori, les plus avantageux systèmes au point de vue du poids, et par suite des dimensions, sont évidemment ceux dans lesquels l'action de la gravité sur les boules s'ajoute le plus directement possible à celle de la gravité sur le manchon; ce qui a pour effet indiscutable de réduire le poids de ce dernier.

Tous les appareils dans lesquels les boules pèsent, en totalité ou en partie, sur un point invariablement fixé à l'arbre, comme dans le dispositif de Watt (plus ou moins modifié par Charbonnier, Cadiat, Grossmann, etc.), de Porter, de Proël, de Tchebitscheff, de Beer, etc., ou dans lesquels les boules s'équilibrent, en tout ou en partie, comme dans les dispositifs de Rankine, de Buss, d'Audrade, de Roland, etc., sont donc, a priori, moins avantageux que ceux dans lesquels les boules pèsent principalement sur le manchon, comme cela paraît avoir été réalisé, pour la première fois, dans le système de Pichault.

22. FIGURE THÉORIQUE. — La figure 4, planche XVII, purement théorique, représente un type, dans lequel cette dernière condition est remplie.

A A est l'arbre vertical moteur;

B C F G un levier rigide, coudé à angle droit en F, articulé en C, sur une pièce invariablement liée au manchon mobile H, portant une boule pesante en G, et roulant, par l'intermédiaire d'un galet B, sur une pièce calée à l'arbre A.

Le point C se déplace donc verticalement de la même quantité que le manchon; et le point B se déplace horizontalement, quand le manchon H monte ou descend. Le tout tourne d'ailleurs avec l'arbre A A.

Il doit y avoir au moins deux boules placées symétriquement, par rapport à l'axe A A, pour que la résultante des réactions des points analogues à C, se confonde bien avec l'axe A et ne donne lieu à aucun frottement théorique sur cet axe. Mais il peut y avoir un nombre quelconque de leviers et de boules, pourvu qu'ils soient uniformément disposés autour de l'axe.

P est la somme des poids de toutes les parties mobiles autour des pivots C, c'est-à-dire des boules, des leviers coudés, des galets B et des pivots C et B.

G est le centre de gravité de l'un de ces groupes de pièces, centre de gravité qui peut différer du centre de figure de la boule.

M est la somme des portions afférentes à chaque boule, du poids du manchon H et du reste de l'attirail mobile par rapport à l'arbre A. Chacune de ces portions agit de haut en bas, en C, sur le levier courbé.

L est la distance du centre de gravité G à la droite BC.

23. — Pour rester dans la plus grande généralité possible, appelons : mL , nL , sL , les distances respectives de l'arbre A, au point C, de C à B et de C à F; les coefficients m , n , s pouvant avoir toutes les grandeurs positives ou négatives.

Prenons pour origine la position du système, dans laquelle B_0C_0 est horizontale, et F_0G_0 verticale. FG n'est d'ailleurs qu'une droite fictive, normale à BC, et passant par le centre de gravité G; les points B C G peuvent être rigidement liés d'une manière quelconque.

Supposons que C_0 soit venu en C, B_0 en B, G_0 en G, et que le système B C G tourne en équilibre relatif avec la vitesse angulaire ω actuelle; α étant l'angle, soit de FG avec la verticale, soit de BC avec l'horizontale.

De l'autre côté de l'arbre A, dans le plan de la figure, se trouve un système articulé, identique à celui considéré, suspendu à une charnière placée symétriquement par rapport à C, et rigidement liée à C, de manière qu'il n'y ait pas de poussée horizontale sur l'arbre A, et que le frottement dû au déplacement vertical des charnières C et de tout l'attirail y suspendu, puisse être considéré comme nul.

Au lieu de deux systèmes articulés, symétriques par rapport à l'axe A, il peut y en avoir trois, quatre, cinq, six et davantage, pourvu que la résultante de la gravité sur le tout se confonde avec l'axe A A.

Pour écrire les relations exprimant l'équilibre de l'ensemble des systèmes articulés, il suffit de rechercher l'action des forces sur l'un d'eux, celui représenté. Pour cela on peut considérer le plan de la figure comme fixe dans l'espace, à la condition d'introduire dans le système, outre les forces extérieures, les forces apparentes dues à sa rotation autour de l'axe A A.

24. THÉORÈME. — Chaque point du système suspendu en C, décrit autour de l'axe A A, un cercle de rayon variable, suivant la valeur de ω . En ce cas, les forces apparentes se réduisent à la force centrifuge, suivant le théorème de Coriolis.

A la vérité, quand ω change de valeur, le noyau du cercle décrit tend à changer; il en résulte une série plus ou moins grande d'oscillations autour de l'axe projeté en C; mais c'est là un état que nous devons regarder comme transitoire, et sur lequel il n'y a pas lieu de s'arrêter. Nous admettons donc pour ω , une valeur actuelle constante.

La force centrifuge agissant sur chacun des éléments pesants du système articulé en C est horizontale dès que l'axe A A est vertical, ce que nous admettrons. La résultante de ces actions est donc aussi horizontale.

Par G centre de gravité du système, pouvant osciller dans le plan de la figure autour de l'axe projeté en C, mettons trois axes rectangulaires, dont l'un, celui des y , passe par F et soit, avec celui des x , dans le plan d'oscillation.

Considérons un élément pesant a , de masse $\frac{p}{g}$ (p étant son poids et g l'accélération due à la gravité), dont les coordonnées sont $xy z$. Cet élément reçoit l'action d'une force centrifuge normale à A A, et dirigée suivant A a, en plan; c'est-à-dire faisant un certain angle avec le plan de la figure.

L'expression de cette force est $\frac{p}{g} \omega^2 A \bar{a}$.

Projetons-la dans le plan de la figure, elle deviendra :

$$\frac{p}{g} \omega^2 r \text{ ou } \frac{p}{g} \omega^2 (R + y \sin \alpha + x \cos \alpha); \quad [3]$$

Faisons la somme de toutes ces projections, nous aurons :

$$X = \frac{\omega^2}{g} [R \Sigma p + \sin \alpha \Sigma p y + \cos \alpha \Sigma p x]$$

et en observant que $\Sigma p = P$; $\Sigma p y = 0$; $\Sigma p x = 0$ par la raison que l'origine des y et des x est au centre de gravité, il reste :

$$X = \frac{\omega^2}{g} P R \quad [4]$$

C'est-à-dire que la valeur de la résultante des forces centrifuges, dans le plan d'oscillation qui est celui de la figure, est la même que si toute la masse était concentrée au centre de gravité G.

Cette proposition reste vraie, si même le centre de gravité G ne tombe pas dans le plan d'oscillation, comme il arrive dans le système Buss et d'autres; mais il est clair que [4] ne donne plus alors que la composante, parallèle au plan en question, de la force centrifuge totale. L'autre composante perpendiculaire à ce plan d'oscillation, ne tend pas à produire de mouvement dans ce plan; mais elle tend à plier l'axe C. Elle détermine donc des frottements inutiles. Et à ce point de vue, mieux vaut que le centre de gravité G

soit dans le plan d'oscillation, c'est-à-dire dans un plan perpendiculaire à l'axe C et passant par l'axe A A.

25. — On ne trouble en rien la rigueur du raisonnement concernant l'équilibre dans le plan d'oscillation, en supposant le poids P de tous les systèmes articulés, concentré en l'un d'eux G', de même que tout le poids M du manchon appliqué sur la charnière C. Les forces extérieures agissant sur le système suspendu en C sont alors : le poids P appliqué en G, et dirigé verticalement de haut en bas; la réaction M + P en B, dirigée verticalement de bas en haut (on suppose ici que le galet ne laisse se produire aucune réaction horizontale en B, il est mis là dans ce but, le résultat final justifiera cette condition); la réaction sur la charnière C dont la composante verticale M est connue, puisque c'est le poids entier du manchon, qui n'a pas d'autre point d'appui que C, et dont la composante horizontale est évidemment égale à X, puisqu'il n'y a pas d'autre force horizontale agissant sur le système.

Toutes les forces, ou réactions, sont donc déterminées de valeur; mais cela ne suffit pas à faire connaître si le système est en équilibre ou non. Pour qu'il soit réellement en équilibre durant le mouvement de rotation supposé uniforme, il faut et il suffit que des forces extérieures et apparentes, agissant dans le plan d'oscillation, se fassent équilibre autour de la charnière C normale à ce plan; puisque le seul déplacement relatif possible est une rotation autour de C.

Mais pour écrire l'équation du moment autour de C, il ne suffit pas de connaître la valeur de la résultante des forces centrifuges, il faut aussi connaître son point d'application qui peut n'être pas en G. Ce point n'a pas été jusqu'ici déterminé.

26. POINT D'APPLICATION DE LA FORCE CENTRIFUGE. — Le moyen le plus simple pour arriver à cette détermination consiste à chercher le moment, autour de l'axe projeté en C, de la force centrifuge appliquée à chaque élément pesant, analogue à a et de faire la somme.

La valeur de la force élémentaire projetée dans le plan de la figure est donnée par [3]. Le moment élémentaire s'obtiendra en multipliant [3] par la hauteur du point C, au-dessus de l'horizontale passant en a ; c'est-à-dire (fig. 4, planche XVII), par :

$$s \sin \alpha + L \cos \alpha + y \cos \alpha - x \sin \alpha.$$

On a en supposant pour le moment $s = 0$ (comme on verra plus tard, n° 27, qu'il convient de le faire) :

$$\begin{aligned} M_c(X) &= \Sigma \left[\frac{\omega^2}{g} p (R + y \sin \alpha + x \cos \alpha) (L \cos \alpha + y \cos \alpha - x \sin \alpha) \right] \\ &= \frac{\omega^2}{g} \Sigma \left\{ p [R L \cos \alpha + R (y \cos \alpha - x \sin \alpha) + L \cos \alpha (y \sin \alpha + x \cos \alpha) + y^2 \sin \alpha \cos \alpha + x y \cos^2 \alpha - x y \sin^2 \alpha - x^2 \sin \alpha \cos \alpha] \right\} \\ &= \frac{\omega^2}{g} [R L \cos \alpha \Sigma p + R (\cos \alpha \Sigma p y - \sin \alpha \Sigma p x) + L \cos \alpha (\sin \alpha \Sigma p y + \cos \alpha \Sigma p x) + \sin \alpha \cos \alpha \Sigma p (y^2 - x^2) + (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha) \Sigma p x y] \end{aligned}$$

En observant, comme plus haut, que $\Sigma p = P$; $\Sigma p y = 0$; $\Sigma p x = 0$; il reste :

$$M_c(X) = \frac{\omega^2}{g} [P R L \cos \alpha + \sin \alpha \cos \alpha \Sigma p (y^2 - x^2) + (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha) \Sigma p x y] \quad [5]$$

Soit $(L + Y)$ la distance à la charnière C du point de passage de la résultante X des forces centrifuges (Y désignant ici l'ordonnée de ce point, par rapport aux axes plus haut choisis), on peut écrire, en vertu de [4] :

$$M_c(X) = \frac{\omega^2}{g} P R (L + Y) \cos \alpha;$$

d'où l'on tire, en égalant à [5] :

$$Y = \frac{1}{P R \cos \alpha} [\sin \alpha \cos \alpha \Sigma p (y^2 - x^2) + (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha) \Sigma p x y] \quad [6]$$

Y sera pris en-dessous de G, si le second nombre est positif; en-dessus s'il est négatif; mais pour que Y soit nul, c'est-à-dire pour qu'on puisse raisonner sur le système articulé en C, comme si toute sa masse était réellement concentrée en son centre de gravité G, il faut que l'on ait :

$$\sin \alpha \cos \alpha \Sigma p (y^2 - x^2) + (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha) \Sigma p x y = 0 \quad [7]$$

A la vérité, il n'est pas indispensable que cette condition soit satisfaite, mais cela constituerait certainement une simplification commode. Nous examinerons plus tard ce qu'il y aurait à faire pour réaliser ces conditions exprimées par la formule [7] : supposons pour le moment que les conditions soient réalisées, c'est-à-dire que la résultante des forces centrifuges passe réellement par G, et poursuivons l'étude, dans ce cas particulier, pour voir où l'on arrive.

(A suivre.)

S. PICHAULT,
Ingénieur.

VARIÉTÉS

Deux routes militaires improvisées dans les Alpes.

Le 15 août 1515, un des généraux les plus renommés du temps, Prospero Colonna, chargé de défendre le Milanais contre François I^{er} avec une armée espagnole, romaine et suisse, dînait tranquillement dans une auberge de la petite ville piémontaise de Villafranca. Tout à coup on lui signale l'approche d'un corps de cavalerie ennemie. « C'est une erreur, dit-il. Les Français ne peuvent entrer en Italie que par deux portes, celles du mont Cenis et du mont Genève. L'une et l'autre sont fermées, et bien gardées par mes 20,000 Suisses. Comme ils ne peuvent pas descendre du ciel ⁽¹⁾, achevons notre diner. » Malgré ce beau raisonnement, un instant après, il était, lui, son état-major et son escorte, prisonnier de Bayard, qui commandait l'avant-garde de l'armée française.

Celle-ci ne descendait pas précisément du ciel, comme disait Colonna, mais de la région des nuages, du col de Larche ou de l'Argentière, situé à la hauteur de 1,995 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Comme nos généraux Trivulce et Lautrec, renonçant aux passages ordinaires du mont Genève et du mont Cenis, en cherchaient un qui ne fût pas gardé, un chasseur de chamois avait indiqué celui qui conduit par le col de Larche, de Barcelonnette à Coni, de la vallée de l'Ubaye, affluent de la Durance, dans celle de la Stura, affluent du Pô. C'était un sentier praticable seulement pour les piétons habitués aux courses de montagnes. Mais une armée de 60,000 hommes, avec 30,000 chevaux, 72 énormes pièces en bronze, 300 petits canons portés à dos de mulets ⁽²⁾, et un nombre immense de charrettes ! Comment hisser tout cela par un sentier à peine frayé, sur des pentes de rochers rapides et glissantes, hordées de précipices au fond desquels grondaient des torrents furieux, jusqu'à une altitude de 1,995 mètres, et avec la certitude de trouver sur le versant italien une descente plus difficile encore que la montée ? N'était-ce pas tenter l'impossible, surtout sans un corps spécial d'ingénieurs civils ou militaires ? — Le premier a été institué par Vauban en 1668. — Il y avait bien un précédent historique : 1,734 ans auparavant, un des trois plus grands capitaines de l'antiquité, Annibal, avait traversé cette même partie des Alpes, — par quel passage ? on ne le sait pas au juste. — sans canons, il est vrai, mais avec des éléphants en plus, ce qui faisait compensation. Cette traversée lui avait coûté quinze jours et la moitié de ses soldats. Il fallait faire mieux et plus vite ; le temps, c'était la vie. L'armée n'avait que pour quelques jours de vivres. Si les Suisses avertis, barrant la route, lui fermaient la porte de l'Italie et l'enfermaient dans ces affreuses montagnes, elle courait risque d'y périr de faim et de froid, comme notre malheureuse armée de l'Est eût péri dans le Jura en 1874, si elle n'avait pas été accueillie sur le sol hospitalier de la Suisse.

Malgré ces énormes difficultés, l'aventure fut tentée, et elle réussit grâce aux qualités natives du soldat français. Que ne peut-on pas attendre de lui, quand il est bien commandé ? Sous l'aiguillon de la nécessité, il improvise des moyens inattendus, et prend, avec une gaieté imperturbable, son parti de tout, excepté de la défaite, qu'il attribue par amour-propre à la trahison. Une invention récente lui permit de développer plus que jamais ses qualités. L'art de faire jouer la mine avec la poudre, employé pour la première fois en 1487, par les Génois au siège de Sarzanello, venait d'être perfectionné par Pedro Navarro, ou Pierre de Navarre, soldat de fortune, que l'ingratitude espagnole jeta fort à propos dans le parti de la France. C'était le premier ingénieur militaire de son temps. S'il nous avait repris Naples, en revanche il contribua puissamment au succès de l'audacieux passage des Alpes. Sous sa direction, la mine eut raison des rochers, bien autrement que le légendaire vinaigre d'Annibal. Des ravins furent comblés avec des fascines et de gros arbres. Ailleurs des hommes suspendus à des cordes au-dessus de l'abîme taillaient des trous dans le roc, et y enfonçaient des pieux. On étendait sur ces pieux de frêles et tremblants ponts de bois, sur lesquels passaient les chevaux conduits à la main, et roulaient les lourds canons. A certains endroits, il fallut descendre les canons au fond des ravins et les hisser sur le bord opposé à force de bras et d'énergie. Des hommes, des bêtes de somme tombaient dans les précipices. On serrait les rangs et l'on marchait toujours en avant. « La sape et la mine, dit Gaillard, l'historien de François I^{er}, avaient renversé tous les rochers qu'on avait pu aborder et entamer. Mais que pouvaient-elles contre une dernière roche immense, escarpée de tous côtés, impénétrable au fer, presque inaccessible aux hommes ? Navarre, qui l'avait plusieurs fois sondée, commençait à désespérer, lorsque des recherches plus heureuses lui découvrirent une veine assez tendre, qu'il suivit avec la dernière précision. » Le point culminant du passage fut atteint le troisième jour. Le qua-

trième, on aperçut d'en haut la plaine italienne, la terre promise. Enfin le cinquième jour, tous les obstacles étant forcés, le torrent se précipita du haut des Alpes avec une force irrésistible, enleva d'abord sur son passage le général ennemi, inonda le Piémont et ne s'arrêta qu'à Marignan.

Voilà comment fut franchi le col de Larche en 1515. Quand nous grimpons là aujourd'hui, en touristes, non sans efforts et sans fatigue, et que nous nous rendons compte, de visu, des difficultés inouïes qu'a dû rencontrer une nombreuse et pesante armée, nous avons peine à croire à ce miracle invraisemblable, mais vrai ; les hommes qui sont sortis vainqueurs de cette lutte avec la nature, nous paraissent, comme l'histoire a appelé les héros de Marignan, des géants !

Et cependant, cette prodigieuse opération militaire, prélude d'une éclatante victoire, n'a pas en France la célébrité, la popularité qu'elle mérite. De qui est-elle connue ? Des hommes spéciaux, des érudits, et de quelques coureurs de montagnes, qui recueillent sur place les traditions locales.

La gloire du moins ne manque pas à un autre prodige du même genre, accompli par nos pères sur un autre point des Alpes. Le Grand Saint-Bernard fut franchi, à peu près dans les mêmes conditions que le col de Larche, du 15 au 21 mai 1800, au moment dangereux de la fonte des neiges, par 40,000 hommes, dont 3,000 cavaliers, avec 60 bouches à feu. Quelles furent les difficultés de ce passage, personne ne l'ignore. Les relations des généraux Mathieu Dumas et Jomini, et surtout celle de M. Thiers, en ont popularisé les moindres détails. On sait comment les canons démontés furent enfermés dans des troncs de sapins partagés en deux moitiés et creusés ; comment il fallut 100 hommes et deux jours pour trainer chacune de ces 60 pièces à travers les dix lieues de rochers couverts de neige, où il n'y avait qu'un chemin de mulets. Même coup de théâtre qu'en 1515, avec un succès plus grand encore. Le baron de Mèlas fut surpris comme l'avait été Colonna. Pendant qu'il assiégeait Gènes, que Masséna défendait héroïquement avec 18,000 hommes, et qu'il surveillait la route de Provence par où il attendait Bonaparte, l'orage se formait, à son insu, derrière lui, au nord, et vint crever à Marengo !

Si nous comparons entre elles ces deux grandes et difficiles opérations qui, à trois siècles d'intervalle, ont eu même théâtre et même succès, nous trouvons que celle de 1800 a été exécutée dans des conditions moins défavorables que celle de 1515. Au lieu d'un sentier à peine frayé alors, encore peu connu aujourd'hui, un passage déjà suivi par les armées gauloises et romaines, signalé, non par un chasseur de chamois, mais par le général du génie Marescot, et reconnu praticable, avec de grandes difficultés, il est vrai ; de chaque côté du col, dans le Valais et en Piémont, une route carrossable sur une partie du parcours, et pour le reste, un chemin muletier ; au point culminant, une antique maison hospitalière où d'abondantes provisions ont été réunies avec prévoyance ; enfin toutes les ressources de la science moderne, et à la tête de l'entreprise, un homme de génie qui avait combiné, préparé de longue main et avec un art profond, le coup terrible et décisif qu'il voulait frapper !

Le passage du col de Larche par l'armée de François I^{er} et celui du Grand Saint-Bernard par les soldats de la République, sont l'un et l'autre merveilleux. Mais le plus merveilleux des deux c'est, à mon avis, le plus ancien et le moins célèbre.

Le temps de ces héroïques folies et de la furia francese est passé. Nous avons changé tout cela. Dans les Alpes, au lieu de sentiers informes ou de chemins muletiers, de larges et belles routes carrossables qui font grand honneur aux ingénieurs, à commencer par Polonceau, le créateur de celle du Simplon ; routes qui, à leur tour, sont et seront de plus en plus délaissées pour les chemins de fer.

Ces voies rapides qui jettent à l'improviste sur un point donné des masses de troupes, ont, avec les armes à longue portée, amené une révolution dans l'art de la guerre et rendu les invasions plus faciles. Par le chemin de fer du Brenner, l'Autriche est à quelques heures de l'Italie et réciproquement. Notre tunnel du mont Fréjus, dit du mont Cenis, forme sous les Alpes un trait d'union entre la France et le Piémont. Quand la ligne ferrée du Gothard sera achevée, l'Allemagne, qui a tant contribué à sa construction, dans un intérêt politique autant que dans un intérêt commercial, pourra, par une surprise, s'établir au cœur de la Suisse ou de l'Italie.

Il est vrai qu'au rebours de la lance d'Achille, qui guérissait les blessures faites par elle, la science peut défaire en un clin d'œil ce qu'elle a lentement édifié. Quelques douzaines de cartouches de dynamite peuvent faire sauter en quelques minutes un viaduc, un tunnel qui auront coûté des années. Si en 1870, le tunnel de Saverne, comme le voulait le Génie, avait été fermé de la sorte à nos ennemis, la Lorraine n'aurait pas été livrée à leur pillage le lendemain de la défaite de Wœrth.

Ainsi le passé nous offre des leçons pour les revers comme pour les succès. A nous d'en profiter dans l'occasion.

E. TALBERT,

Vice-président du Club Alpin Français.

(1) Mot historique.

(2) Michelet et Henri Martin.

CHRONIQUE ET INFORMATIONS

Société de secours des Amis des Sciences.

Notre illustre maître, M. J.-B. Dumas, dont l'âge ne peut ralentir le zèle ni refroidir le généreux élan pour la science, vient d'adresser un chaleureux appel en faveur de la Société de secours des Amis des sciences.

Le Conseil d'administration du Génie civil se fait un devoir de reproduire les termes éloquentement émus de la lettre de M. Dumas. Il est persuadé que les lecteurs du journal lui sauront gré de la publicité donnée à une œuvre qui touche à un si haut degré les ingénieurs, les industriels et généralement toutes les personnes soucieuses du sort des savants qui n'ont pu recueillir ou laisser à leur famille le fruit de leurs travaux.

Monsieur,

Lorsque le baron Thénard eut la généreuse pensée de fonder la Société des Amis des sciences, l'enseignement scientifique de l'Université et celui des grandes écoles spéciales publiques ou libres n'avaient pas pris le développement qu'ils ont acquis dans ces derniers temps. Les laboratoires des hautes études n'avaient pas réuni autour des maîtres qui les dirigent une élite de jeunes hommes destinés, après quelques années d'un noviciat fortement organisé, à enrichir la science du fruit de leurs travaux et préparés à recruter les chaires de l'enseignement supérieur.

Le progrès dont la France offre le spectacle est fait pour réjouir le cœur de tous les amis de sa prospérité et de sa gloire. Maintenu par ces institutions nouvelles au rang que lui avaient assigné nos illustres prédécesseurs, elle demeure assurée d'occuper longtemps avec honneur une place enviée au milieu des nations civilisées dont elle excite encore une fois l'émulation.

Mais les efforts suscités par ces larges appels adressés à la jeunesse, en multipliant le nombre des professeurs et ceux de leurs auxiliaires, multiplient aussi le nombre des victimes de la science dont notre Société a pour mission de réparer les imprévoyances ou de secourir les malheurs.

Formée, il y a vingt-deux ans, par Thénard, octogénaire alors et près du terme de sa noble carrière, pour venir en aide à quelques infortunes rares et exceptionnelles, elle a dû étendre son action. Le nombre des familles dignes de son intérêt a toujours été croissant et leurs droits constatés ainsi que leurs besoins réels se sont constamment élevés à un niveau plus haut que celui de nos ressources.

Et cependant, si les agriculteurs dont la science accroît ou sauve les récoltes, les citadins dont elle assainit ou embellit les demeures, les familles dont elle améliore le bien-être, les aliments et les vêtements; si le commerçant dont elle facilite les moyens de transport ou de correspondance, le soldat dont elle perfectionne les armes, le marin qu'elle dirige sur l'Océan, le mineur auquel elle marque sa route au sein de la terre, le malade dont elle endort la douleur, si tous ceux qui vivent entourés des dons de la science et qui les mettent à profit, nous apportaient leur obole, la Société de secours des Amis des sciences serait trop riche.

Pressée par le spectacle navrant des misères dont elle est la confidente attristée, elle vient aujourd'hui faire aveu d'impuissance. Oui! il est des savants français, qui, après avoir doté leur pays de découvertes que le temps se chargera de faire fructifier — mais non à leur profit — abattus par la souffrance ou emportés avant l'heure, par une mort imprévue, laissent leurs familles dans la détresse, et nous ne pouvons rien pour elles!

La Société de secours des Amis des sciences prenant toutes ces infortunes sous sa tutelle, voudrait assurer le pain des derniers jours à ceux qui sont accablés par l'âge ou la maladie, donner quelque sécurité aux veuves, et des ressources d'éducation aux enfants de ceux qui n'ont laissé pour héritage qu'un nom respecté et le souvenir de leurs services. — Elle ne le peut plus!

Le but de la Société n'a rien de chimérique; pourtant, il est modeste et pratique. Pour l'atteindre, son conseil fait un nouvel, un énergique et pressant appel:

A tous les savants, aux professeurs des écoles spéciales, des facultés, des lycées, des collèges, car c'est à leur profit que la Société a été fondée;

Aux esprits élevés qui volent dans le progrès de la philosophie naturelle un spectacle digne de leurs méditations, et qui considèrent la science comme une noble aspiration de l'intelligence vers la lumière, et la science française comme une de nos gloires les plus pures;

Aux industriels dont les découvertes de la science moderne améliorent sans cesse les procédés et accroissent les bénéfices;

Aux grandes compagnies financières, expression brillante de la fortune de la France; elles n'oublieront pas que c'est à la science qu'elles doivent leur essor et qu'à côté de ces splendeurs qu'ils créent, il est des inventeurs qui meurent dans le dénuement et le désespoir.

Qui! le conseil de la Société leur fait à tous, par ma voix que les ans, hélas! ont trop affaibli, un nouvel et pressant appel; il fait entendre un cri de détresse, en présence des nobles infortunes devant lesquelles il gémit de se trouver désarmé, quand il s'agit de payer au génie délaissé la dette de la Société française.

Où! ces talents trahis par le sort, ces inventeurs imprudents, ces génies imprévoyants, tous ces généreux insensés, qui, s'oubliant eux-mêmes, n'ont pensé qu'à la grandeur ou à la prospérité de leur pays, ont droit à notre protection; leurs familles ne doivent pas réclamer en vain notre secours, notre tutelle; ne répudions pas ce devoir sacré.

Vous nous aiderez à le remplir, Monsieur, et quand dans ce grand et légitime intérêt, c'est encore un octogénaire, arrivé près du terme de la vie, qui tend vers vous une main suppliante, vous ne voudrez pas que son espérance

soit déçue, vous ne répudierez pas son dernier vœu, et cette prière suprême en faveur du génie et du malheur sera entendue, comprise et exaucée.

Veillez agréer, Monsieur, avec l'expression de mes remerciements anticipés, ceux de mes sentiments de haute considération.

Le président de la Société de secours des Amis des sciences,

J.-B. DUMAS.

Membre de l'Académie française,
secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences.

Rappelons en terminant pour ceux de nos lecteurs qui l'ignoraient, que d'après les termes mêmes des statuts de la Société, les secours qu'elle donne sont le prix de services rendus à la science, la conséquence d'un droit attaché au caractère du savant, tel qu'il a été défini par Thénard. Ces secours sont donc un véritable honneur pour ceux qui en ont été jugés dignes, et la publicité donnée à leurs noms est un hommage solennel rendu au mérite de leurs œuvres.

Cependant, ce n'est qu'avec leur assentiment que la Société soulève pour eux le voile de l'anonyme, et elle leur garde religieusement le secret, si telle est leur volonté.

La souscription nécessaire pour devenir membre de la Société est de 10 francs.

On peut obtenir le diplôme de souscripteur perpétuel en versant une somme de 200 francs une fois payée.

La Société, ayant été reconnue comme établissement d'utilité publique par décret du 14 avril 1838, a qualité pour recevoir des legs.

Les souscriptions ou dons volontaires doivent être adressés à M. G. Hachette, 79, boulevard Saint-Germain. Le conseil d'administration de la Société se trouve composé cette année de la manière suivante:

MM.

Président :	DUMAS, de l'Académie française, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences;
Vice-Présidents :	CHARLES, de l'Institut;
Secrétaire honoraire :	EICHENHART (Ad. d.);
Secrétaire :	FASTEUR, de l'Institut;
Vice-Secrétaires :	RICHER, de l'Académie de Médecine;
Conseurs :	LEBRAND, ancien négociant;
Trésorier :	THÉNARD (Arnaud);
	Bussy, de l'Institut;
	SIEBER, filateur;
	GAUTHIER-VILLARS;
	GEORGES HACHETTE, libraire-éditeur.

Conseillers.

MM.

BEQUEREL, de l'Institut;
BERTHELOT, de l'Institut;
BERTRAND, de l'Institut;
BISCHOFFSHEIM, banquier;
BOUDET (Henri), substitut du procureur de la République;
BOUSSINGAULT, de l'Institut;
CAMUS, directeur général de la Compagnie Parisienne du Gaz;
CHRISTOFLE (Paul), orfèvre;
COSSON (docteur), de l'Institut;
DOLLFUS (Jean), manufacturier à Dornach;
DUBRONFAUT, chimiste-manufacturier;
FAYÉ (général), de l'Institut;
FRIEDEL, de l'Institut;
GIFFARD (Henri), ingénieur;
JACQUIN, directeur de la Compagnie des Chemins de fer de l'Est;
LAVALLÉE (Alphonse), membre du Conseil général de Seine-et-Oise, membre de la Société Centrale d'Agriculture de France;
LISSAJOUS, recteur honoraire de l'Académie de Besançon;
MANNHEIM, commandant d'artillerie, professeur à l'École Polytechnique;
MIRABAUD (Paul), banquier;
QUATREFAGES (Dr), de l'Institut;
ROLLAND, de l'Institut, directeur général des manufactures de l'État.
SAINT-CLAIRE-DEVILLE (Henri), de l'Institut;
SOLIGNAC, directeur de l'École Centrale des Arts et Manufactures;
SURELL, ingénieur des Ponts et Chaussées;
WURTZ, de l'Institut.

Exposition Internationale d'Électricité.

Le comité technique de l'exposition internationale d'électricité a tenu une importante séance.

M. Georges Berger a donné lecture du contrat qui assure, pour chaque soirée, l'éclairage électrique du palais des Champs-Élysées et de ses annexes, en même temps que la fourniture de la force motrice nécessaire au fonctionnement des appareils de tous les genres.

L'éclairage de l'exposition sera féerique : tous les systèmes étrangers et français seront employés concurremment.

L'organisation de cet éclairage comportera une force constante

d'environ 300 chevaux-vapeur et la pose de plus de 50 kilomètres de fils conducteurs.

Le comité a arrêté dans la même séance l'ordre de classification suivant lequel les objets exposés seront catalogués.

L'on en trouvera ci-dessous le détail:

GRUPE I. — PRODUCTION DE L'ÉLECTRICITÉ.

- Classe 1. — Électricité statique.
- Classe 2. — Piles et accessoires.
- Classe 3. — Machines magnéto-électriques et dynamo-électriques.

GRUPE II. — TRANSMISSION PAR L'ÉLECTRICITÉ.

- Classe 4. — Câbles, fils et accessoires, paratonnerres.

GRUPE III. — ÉLECTROMÉTRIE.

- Classe 5. — Appareils servant aux mesures électriques.

GRUPE IV. — APPLICATION DE L'ÉLECTRICITÉ.

- Classe 6. — Télégraphie, signaux.
- Classe 7. — Téléphonie, Microphonie, Photophonie.
- Classe 8. — Lumière électrique.
- Classe 9. — Moteurs électriques, Transport de forces.
- Classe 10. — Électricité médicale.
- Classe 11. — Electro-chimie.
- Classe 12. — Instruments de précision, Electro-aimants et aimants, Boussole, Horlogerie électrique.
- Classe 13. — Appareils divers.

GRUPE V. — MÉCANIQUE GÉNÉRALE.

- Classe 14. — Générateurs, Moteurs à vapeur, à gaz et hydrauliques et transmissions applicables aux industries électriques.

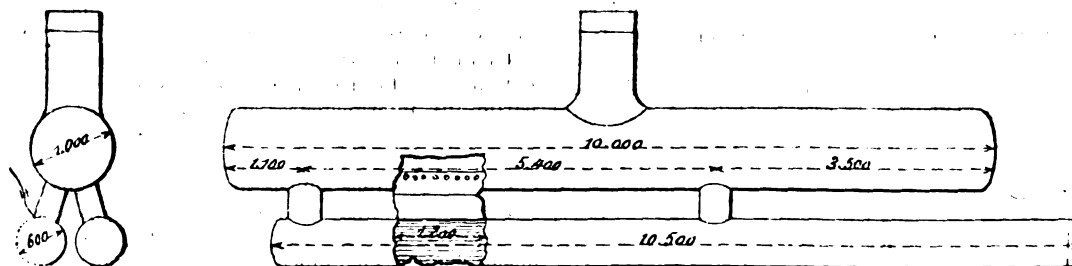
GRUPE VI. — BIBLIOGRAPHIE, HISTOIRE.

- Classe 15. — Collections bibliographiques d'ouvrages concernant la science et l'industrie électriques, plans, cartes, etc.
- Classe 16. — Collections rétrospectives d'appareils concernant les études primitives et les applications les plus anciennes de l'électricité.

Rappelons que la dernière limite pour la réception des demandes d'admission a été fixée au 31 mars.

Explosion de chaudière à vapeur à Gentilly.

L'usine de MM. Leroy, Durand et Bonfond, fabricants de bougies et savons, où s'est produite l'explosion, possède, entre autres chaudières, une batterie de cinq, dont quatre du système cylindrique à deux bouilleurs, ayant les dimensions principales suivantes: Corps cylindrique, longueur 10^m 000, diamètre 1^m 000, bouilleurs, longueur 10^m 300, diamètre 0^m 600, et une du système cylindrique à foyer intérieur et tubulaire.



Le 29 janvier, les quatre chaudières à bouilleurs étaient en marche, quand, à 9 heures et demie du soir, le générateur portant le n° 1 fit explosion.

Une fente en long de 1^m 200 environ s'était déclarée à l'arrière du bouilleur de gauche, à la partie inférieure, et la tôle s'était ouverte en grand. La chaudière fut lancée hors de son fourneau, démolit complètement le bâtiment et retomba perpendiculairement à sa position première sur le massif des autres chaudières.

Dans la chute, les parties avant des deux bouilleurs furent brisées par le choc.

Le chauffeur fut horriblement brûlé et mourut cinq heures après l'accident; le veilleur, qui se trouvait sur les chaudières, fut écrasé par les débris et retrouvé mort sous les décombres; enfin, une troisième victime fut projetée en dehors du bâtiment et grièvement blessée.

Il résulte de l'enquête que cette explosion doit être attribuée à la présence de graisses envoyées accidentellement dans la chaudière.

Le matin de l'explosion, un serpentin en plomb, servant à la distillation d'acides gras et refroidi par de l'eau, qui servait à l'alimentation des chaudières, se creva.

Il paraît certain que l'alimentation se fit pendant deux ou trois heures avec cette eau extrêmement chargée de graisse par suite de l'accident.

La graisse vint se masser en grande quantité à l'arrière des bouilleurs, près du tuyau d'arrivée d'eau, et forma sur la tôle une couche de dépôt qui la préserva complètement du contact de l'eau.

La tôle n'étant plus alors rafraîchie, s'est fortement surchauffée, s'est emboutie et s'est rompue dans les conditions indiquées plus haut.

L'alimentation avec l'eau grasse s'est faite également dans la chaudière voisine, et une visite minutieuse faite à celle-ci a permis de voir que les clouures circulaires, à l'arrière des bouilleurs, protégées également par une couche de graisse, commençaient à s'ouvrir et n'auraient pas tardé à céder complètement.

Cette explosion est intéressante à citer, car elle montre une fois de plus et d'une façon bien malheureuse, les dangers que présentent les eaux grasses dans l'alimentation des chaudières.

Il est enfin important de dire en terminant que l'usine qui a été victime de cet accident ne faisait pas partie de l'Association parisienne des propriétaires d'appareils à vapeur.

Explosion d'une chaudière de distillation de pétrole, à Rouen.

On nous signale de Rouen l'explosion d'une chaudière de distillation de pétrole, survenue à l'usine « la Luciline » le dimanche 20 février, dans l'après-midi. Nous croyons intéressant de donner quelques détails sur cet accident. L'appareil en question était une chaudière verticale en tôle, chauffée à feu nu, et destinée à la distillation secondaire des résidus ou huiles lourdes provenant des appareils dans lesquels se traite le pétrole brut; c'est ce que les Américains désignent sous le nom de *tar-still*. Ces résidus, débarrassés des essences et de toute la partie blanche ou paille des huiles d'éclairage, contiennent encore une proportion d'huile utilisable après traitement, qui peut varier de 35 à 50 % suivant la limite imposée au premier fractionnement. Ils sont fortement colorés en jaune ou en vert, fluorescents, et, par décomposition pyrogénée, ils donnent à la distillation des dégagements d'hydrocarbures presque aussi inflammables que les essences du début de l'opération.

Il en résulte, dans certains cas, au moment où les résidus sont envoyés des premiers alambics de distillation dans les seconds, des dissociations brusques correspondant au dégagement d'un volume de gaz considérable et susceptible de constituer des mélanges détonants très dangereux. La seule élévation de température existant dans les chaudières suffit dès lors à déterminer l'explosion.

Cette action est si brusque qu'elle ne peut être mieux comparée qu'à une explosion de grisou: les appareils, bien que distillant à l'air libre, n'y peuvent résister, et c'est vainement que quelques

industriels ont fait usage de soupapes de sûreté: elles n'ont pas le temps d'agir.

Ce genre d'accident, assez fréquent dans les raffineries de pétrole d'Europe, ne se produit jamais ou presque jamais en Amérique: la raison en est simple. Placées à proximité des sources de pétrole brut, et le payant 5 francs le baril en moyenne, les usines américaines n'ont que peu d'intérêt, souvent même aucun intérêt, à pousser la distillation dans ses extrêmes limites. Les huiles lourdes en question sensiblement épuisées par une première distillation, servent tout simplement de combustible pour le chauffage des appareils. Elles sont donc froides et sans danger, et ne sont soumises à aucune des manipulations que les usines d'Europe, dans l'intérêt du rendement, sont obligées de leur faire subir, à chaud la plupart du temps, pour économiser à la fois le temps et la houille qui servirait postérieurement à réchauffer les appareils.

Toute la partie supérieure de la chaudière en tôle de « la Luciline », avec le col de cygne qui la reliait au serpentin de condensation, a été littéralement arrachée par l'explosion, et projetée à distance, emportant la toiture d'un hangar qui recouvrait la chaudière. La secousse qui en est résultée a été ressentie à plus d'un kilomètre. On concevra

la force de l'explosion par ce fait que cette chaudière, sortant des ateliers de MM. Renaux et Bonpain, rivée à la main avec soin, et faite en tôle de 9 à 10 millimètres d'épaisseur, a eu toute sa partie supérieure arrachée et projetée en morceaux. Le fond seul, reposant sur un fourneau en maçonnerie, et d'ailleurs soutenu par des armatures en fer, a en grande partie résisté.

L'opinion publique s'étant émue à Rouen, on a dû rechercher s'il était possible à l'avenir d'éviter complètement de semblables accidents. Nous croyons la chose difficile. Le seul moyen pratique de préservation consiste dans l'isolement des appareils entre eux et des lieux habités, comme le prescrit d'ailleurs le décret ministériel du 27 janvier 1872, réglementant la matière. En dehors de cela, l'air atmosphérique et la nature même des produits mis en œuvre, se comportent d'une façon trop mystérieuse dans ces sortes d'explosions, pour qu'il soit possible de les éviter à coup sûr.

L'accident s'étant produit au moment du chargement de la chaudière, et alors qu'elle ne contenait guère plus de 500 litres de liquide, l'incendie qui en est la conséquence fatale, a été de peu d'importance; il a pu être rapidement éteint par l'agent extincteur par excellence du pétrole, le sable, ainsi qu'au moyen des jets d'acide carbonique projetés sur le foyer par les appareils extincteurs spéciaux employés avec succès dans ces usines.

L'Acide salicylique.

Une erreur de typographie a fait indiquer d'une manière inexacte, dans notre dernier numéro, la réaction qui donne naissance à l'acide salicylique. La formule doit être écrite de la façon suivante :



Puisque nous avons occasion de revenir sur ce produit, nous ajouterons que, d'après les renseignements qui nous arrivent de divers côtés, l'émotion produite par son interdiction est loin de se calmer.

Le stock de vin salicylé existant en France est de plusieurs millions d'hectolitres. La quantité de bière conservée à l'acide salicylique représente également une somme considérable. Le commerce d'exportation du beurre est frappé; l'industrie de la conservation des jus et sirops de fruits est sérieusement compromise. Les réclamations surgissent de tous côtés, les chambres syndicales se sont émues, les Conseils municipaux ont joint leurs protestations officielles aux plaintes des particuliers. Plusieurs démarches ont déjà été faites auprès du ministre par les députés des départements intéressés, et il est permis d'espérer une solution prochaine. Déjà des consultations signées de plus de quinze médecins des hôpitaux, professeurs de la Faculté et membres de l'Académie de médecine, ont affirmé hautement l'innocuité de l'acide salicylique employé à la conservation des aliments, et attestent que l'hygiène publique n'a rien à redouter de l'emploi des aliments et boissons ainsi préservés des fermentations nuisibles. Dans ces conditions, il semble que la question ne peut manquer d'être résolue prochainement dans un sens libéral, puisque l'avis du corps médical couvre la responsabilité de l'administration.

Les éboulements du cap de La Hève.

Les falaises cauchoises, qui s'étendent depuis Antifer jusqu'au cap de La Hève, sont constituées par un banc puissant de craie avec silex, qui repose sur des couches d'argile.

Aussi, de temps à autre, des portions importantes viennent à s'écrouler, soit par suite d'affouillements à leur pied, soit à cause d'infiltrations qui font glisser la masse entière sur les argiles qui lui servent de base.

Dans la nuit du vendredi au samedi, 25 février dernier, un éboulement considérable s'est produit ainsi par glissement, et le mouvement du terrain n'est peut-être pas encore complètement arrêté en ce moment. Il a eu lieu à côté des phares de la Hève, et a emporté le terrain sur lequel se trouvait l'ancien sémaphore. L'éboulement s'étend sur environ 200 mètres de longueur et 12 à 15 mètres de largeur moyenne.

Le plan de glissement descendait au-dessous du niveau de la mer, et la masse de terre, on s'affaissant, a refoulé le rivage, en soulevant les terres placées entre la mer et la falaise.

La base s'est élargie en éventail sur une longueur de près de 500 mètres, et s'est avancée en mer à plus de 100 mètres. On peut estimer à 2,000,000 de mètres cubes la masse ainsi déplacée. L'em-

placement de la partie écroulée s'est trouvé plus bas que le terrain qui la sépare de la mer.

Le petit fortin construit à côté des phares ne se trouve plus actuellement qu'à une vingtaine de mètres de la crête de la falaise. Les fossés de cet ouvrage pourraient bien être la cause de cet éboulement : ils ont été remplis, tout l'hiver, de plus d'un mètre d'eau, qui, n'ayant d'autre issue que des infiltrations dans la craie, aura déterminé le mouvement en arrivant à la couche de glaise.

Nous renvoyons, pour les détails sur la constitution géologique de ces falaises, à l'intéressant travail publié en 1862, par M. G. Lennier, directeur du Muséum d'histoire naturelle du Havre.

Exposition de Melbourne.

L'exposition de Melbourne a réalisé ce que l'on attendait d'elle, en fait de déploiement des produits de l'industrie et des arts de presque toutes les nations civilisées du globe.

Les Victoriens doivent être reconnaissants aux gouvernements et aux exposants étrangers, de la libéralité avec laquelle ils ont répondu à l'appel qui leur a été fait, de venir exposer les spécimens les plus intéressants des industries propres à leur pays.

Les Australiens de Victoria sont au fond essentiellement libres-échangistes, et ils prétendent que l'exposition internationale de Melbourne sera le point de départ d'un système de relations commerciales, fonctionnant sur des bases plus libérales que celles d'aujourd'hui. Leurs manufactures les plus sérieuses et les mieux développées, sont en effet celles qui doivent leur origine à une période où la liberté commerciale était le plus grande. Cette exposition aura pour résultat immédiat de démontrer l'intérêt que les divers pays qui y sont représentés ont à faire connaître à l'Australie les progrès considérables de leurs diverses industries spéciales, en même temps qu'il se rendront un compte exact des ressources naturelles des colonies australiennes.

L'Australie fournit en abondance, des laines, des minerais, des métaux, du blé, des suifs, des viandes qui trouveront toujours un écoulement prompt et facile sur les marchés européens. Cette contrée, en effet, est plus riche en matières premières et en produits bruts qu'en objets manufacturés. On était en droit de s'attendre à pareil fait, puisque la plus ancienne des colonies n'a pas encore cent ans d'existence civilisée.

Nous pourrions lui envoyer en retour tous les produits fabriqués, que seuls nous sommes à même de livrer à des prix tels que la main-d'œuvre, trop élevée dans ce pays, ne permettra pas de songer à les fabriquer de longtemps encore. Il faut avant tout que le gouvernement de Victoria comprenne qu'il est de son intérêt d'abandonner le système fiscal actuel, en vertu duquel il frappe d'un droit énorme les articles que nous pourrions importer chez lui. La France et l'Australie entretiennent indirectement, des relations d'affaires par l'intermédiaire de l'Angleterre.

La moitié environ de la laine exportée de la colonie est à destination de la France, mais nous devons en acheter la plus grande partie aux intermédiaires anglais, et il est bien évident que si nous la recevions directement, il en résulterait un avantage notable pour les deux pays.

Depuis quelques années les acheteurs français ont fait apparition sur le marché, mais comme ils doivent faire charger la laine sur des navires anglais qui font escale en Angleterre, avant d'opérer leur débarquement en France, cette marchandise arrive toujours à destination dans de très mauvaises conditions.

Le but que nous devons donc poursuivre est d'utiliser par la suite une bien plus grande proportion des produits australiens.

Dans l'état actuel des choses, il est très difficile d'estimer la valeur des marchandises françaises importées maintenant en Australie, car elles n'y viennent pas directement et elles arrivent bien souvent recouvertes des marques anglaises; mais il est probable qu'un résultat immédiat de l'exposition sera l'installation dans le pays de succursales de maisons françaises.

Pour la France, elle est représentée à l'exposition de Melbourne par la collection la plus complète de ses produits qu'elle ait jamais envoyée à une exposition hors d'Europe.

On était loin de s'attendre à ce résultat, vu l'énorme distance qui sépare les deux pays et aussi à cause du peu de commerce existant actuellement avec cette terre éloignée. Néanmoins les obstacles furent surmontés grâce à la libéralité du gouvernement français et à l'énergie de quelques industriels parisiens.

Nous avons 1,250 exposants à Melbourne, tandis que 700 avaient expédié leurs produits à Philadelphie et 300 seulement à Sidney.

Ces chiffres démontrent sans réplique l'intérêt toujours croissant qui s'attache pour les fabricants à se faire représenter, même à grands frais, dans ces réunions internationales.

Mouvement commercial de Smyrne

Par M. CH. DE SCHERZER.

La géographie commerciale a pris depuis quelques années une grande importance; nous avons senti que nous avions trop négligé en France de recueillir à l'étranger des renseignements, des documents statistiques, dans le genre de ceux que nos voisins les Anglois ramassaient avec tant de soin. L'Administration a fait un grand pas dans cette voie en publiant le *Bulletin de Statistique*, le *Bulletin du Ministère des Travaux publics*, et le *Bulletin Consulaire*, qui complète la publication depuis longtemps connue des *Annales du commerce extérieur*; ce sont là deux mines précieuses, les études qui y sont contenues sont faites avec conscience et compétence; on ne peut reprocher qu'une chose à ces publications, c'est d'être un peu retardataires et de ne livrer au public que des renseignements déjà vieillis, des rapports datés de plusieurs mois et qui ont perdu une partie de leur opportunité. Le mode de publicité semble rendre ces retards inévitables.

Les intéressés les regrettent, tout en étant reconnaissants aux différents ministères de leur intelligente initiative, et ils espèrent que des améliorations seront peu à peu réalisées à cet égard.

Il appartient aussi aux particuliers de fournir des renseignements qui puissent permettre à notre commerce de s'étendre et de se modifier.

Comme modèle à suivre pour les publications de ce genre, nous signalerons un ouvrage sur Smyrne par Charles de Scherzer, ancien consul général d'Autriche en Asie-Mineure. Ce travail qui est déjà parvenu à sa seconde édition a paru à Leipzig, chez G. Knapp. Il est accompagné d'une carte de l'Asie-Mineure, d'une carte thermique et de plusieurs planches spéciales.

Nous ne suivrons pas l'auteur dans tous les développements qu'il a donnés à la partie géographique et ethnographique de son livre. Nous nous contenterons de dire que M. de Scherzer a passé en revue la configuration physique, l'hydrographie, l'orographie de l'Asie-Mineure; il nous fait un tableau intéressant de la situation agricole, administrative, judiciaire et financière. Les populations si hétérogènes qui habitent ces pays, leurs aptitudes, leurs mœurs, leurs qualités et leurs défauts distinctifs sont étudiés avec beaucoup de sagacité, surtout, si on réfléchit qu'il s'agit d'une contrée où le recensement est inconnu, où personne ne connaît le nombre exact des villages ni de leurs habitants. Les chapitres sur l'assistance publique et sur l'instruction nous révèlent certains progrès qui ont déjà été réalisés en Asie-Mineure.

C'est la partie commerciale que nous tenons à analyser.

« Le nord et le nord-est de l'Asie-Mineure n'ont » que très peu de rapports avec la province de » Smyrne, dit l'auteur. Par contre, le sud et le cen- » tre jusqu'à 20 lieues de distance dirigent la totalité » de leurs produits sur Smyrne. De même les mar- » chandises européennes, centralisées à Smyrne, » s'écoulent de là sur tous les points du sud et du » centre. » C'est donc Smyrne qui est la métropole commerciale de la région; aussi cette ville est-elle reliée par des routes et des chaussées macadamisées avec les marchés principaux de l'intérieur.

Les transports s'effectuent à dos de chameau; l'Asie-Mineure possède une excellente race de ces animaux. « Sobres, infatigables, peu sujets aux ma- » ladies, ils sont d'autant plus indispensables à » l'homme que leur entretien, qui coûte à peine un » franc par jour, est insignifiant comparé aux services » qu'ils rendent. Un bon chameau porte 10 quintaux » et 4 quintaux seulement quand les voyages sont » de longue durée. Il peut faire 6 à 8 lieues par » jour. »

On compte en Asie-Mineure environ 45.000 chameaux employés au transport des marchandises.

La province de Smyrne possède depuis quelques années deux lignes ferrées; la première passant par Menemens et Magnésie, aboutit à Cassaba (88 kilomètres); la seconde va de Smyrne à Aidin par Ephèse. Ces deux lignes ont été construites avec des capitaux anglais.

Cinq grandes Compagnies maritimes ont créé des services de bateaux à vapeur qui desservent le port de Smyrne: le Lloyd Autrichien, la Compagnie Française des Messageries maritimes, la Compagnie Russe de navigation à vapeur, la Compagnie égyptienne Azigie, la Société italienne Trindaria. Le mouvement total de la navigation à vapeur comprend

710 navires avec 532,774 tonnes. Les vapeurs français figurent dans ce chiffre pour 90,733 francs.

La poste ottomane transporte la plus grande partie des correspondances pour l'intérieur du pays. Certains pays entretiennent des bureaux de poste spéciaux: le bureau français transmet environ 132,000 lettres, le bureau autrichien 125,758; le bureau égyptien, 36,000.

Le télégraphe est installé depuis plusieurs années et en 1872 Smyrne expédiait ou recevait 6,157 dépêches officielles et 7,916 dépêches privées.

Ces améliorations ont amené un rapide développement du commerce du port de Smyrne: de 1852 à 1872, la valeur des exportations a presque triplé; quant aux importations, elles ont quadruplé. Cet accroissement du mouvement maritime a engagé une Société française dirigée par MM. Dunand, de Marseille, à construire des quais à Smyrne.

Un tribunal de commerce a été installé vers 1850. Ce tribunal juge d'après les lois européennes empruntées pour la plupart à notre législation commerciale, et chaque colonie y est représentée par des délégués; aussi l'impartialité y est-elle plus grande que dans les autres tribunaux turcs.

Malgré tous ces progrès, le port de Smyrne est encore loin d'atteindre le degré de prospérité auquel il peut parvenir; les conditions sociales résultant des éléments hétérogènes qui composent la population, l'habitude de traiter les affaires d'importation à des échéances très éloignées, la diversité des monnaies, des poids et mesures ont entravé le développement naturel du commerce de cette place; si la fraction intelligente et industrielle des négociants de Smyrne réussit à réformer ces abus, cette ville conquerra bientôt la place à laquelle lui donnent droit son passé glorieux et sa position si merveilleusement favorisée de la nature.

Les droits d'entrée sont fixés à 8 0/0 du prix d'estimation des marchandises; les droits de sortie à 1 0/0 et ceux de transit à 2 0/0 payables en argent.

Les traités se font à long terme. L'intérêt légal est de 12 0/0; mais les avances d'argent envoyées à l'intérieur de la province coûtent souvent jusqu'à 22 0/0. Tous les effets de commerce sont soumis au timbre et paient en moyenne 10 0/0.

E. CHESNEL.

(A suivre.)

COMPTE RENDU
DES SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séances des 14 janvier et 21 février 1881.

Dans la séance du 14 février, M. Brioschi adresse à l'Académie un mémoire sur les théorèmes relatifs à l'équation de Lamé, et M. Plantamour présente une étude sur les mouvements périodiques du sol pendant l'année 1879-1880. M. Plantamour s'est servi des niveaux à bulle d'air et il a pu constater pendant la période indiquée, un abaissement sensible du côté de l'Est. Il croit à l'intervention d'un autre agent que celui de la température extérieure, et en poursuivant ses observations de niveau pendant plusieurs années, il espère pouvoir déterminer la cause ou les causes multiples, qui produisent ces mouvements périodiques du sol.

M. Poincaré communique une note sur les fonctions fuchsienues et M. Quet un travail sur les lois qui régissent les périodes et les coefficients d'intensité, dans l'un des principaux groupes des forces électromotrices élémentaires dues à l'induction solaire, et sur la possibilité de faire servir l'aiguille aimantée à mesurer la vitesse avec laquelle le soleil tourne autour de son axe.

L'Académie entend encore la lecture du mémoire de M. Bourdon sur le traitement des vignes phylloxérées, par insuflation de vapeurs de sulfure de carbone.

M. Bourdon propose de remplacer le traitement des vignes phylloxérées par le sulfure de carbone injecté au pal, au moyen d'un procédé permettant de traiter en une seule fois une surface assez étendue, exigeant peu de main-d'œuvre, pouvant se prolonger autant qu'il est nécessaire et se renouveler en toute saison.

Ce résultat ne pouvait être obtenu qu'à l'aide d'une installation permanente destinée à distribuer

souterrainement un agent capable de détruire le phylloxéra et inoffensif pour la vigne. Cet agent devant pouvoir se répartir dans un terrain de profil quelconque, a dû être pris parmi les fluides gazeux, qui se distribuent aisément dans des canalisations compliquées et pénètrent tous les interstices du sol.

Le sulfure de carbone, qui a déjà donné des résultats satisfaisants, est très volatil; sa vapeur très dense, tend naturellement à séjourner dans le sol: ce corps était donc tout indiqué comme agent toxique.

Il n'est pas nécessaire que les vapeurs soient pures, diluées dans un volume d'air même considérable, elles forment encore un mélange insecticide qui a l'avantage d'être moins dangereux pour la vigne. De plus, ce procédé permettant d'augmenter le volume du gaz fourni par un poids donné de sulfure, on réalisera une économie, ou bien pour la même dépense les résultats seront plus complets. Il importe d'autre part de continuer le traitement avec la même intensité pendant toute la durée de l'éclosion des œufs du phylloxéra. L'emploi du sulfure de carbone injecté au pal, ne remplit qu'incomplètement cette condition. Le procédé par submersion, tout en la réalisant, ne peut être employé en tout lieu et en toute saison. Ni l'un ni l'autre procédé ne se prête d'ailleurs au traitement préventif.

Le système par insuflation proposé par M. Bourdon, permet au contraire de donner au traitement la durée convenable. Les vapeurs sont réparties dans le sol au moyen d'un drainage qui doit comporter les dispositions suivantes:

1° En terrain plat: canalisation centrale étanche, munie de tubulures dans lesquelles s'emmanchent de petits drains latéraux, placés bout à bout et manchonnés pour éviter les obstructions. Les gaz refoulés sortent par les intervalles des petits drains et sous les manchons;

2° En terrain incliné: canalisation centrale suivant la pente du sol; comme les vapeurs, étant très denses, s'accumuleraient dans la partie inférieure, il serait préférable de placer les drains en zigzag.

Les canalisations distantes de 4^m posées à 0-50 de profondeur, donnent un résultat satisfaisant. On est donc conduit à employer par hectare environ 100^m de gros drains et 2 300^m de petits, ce qui entraîne, y compris l'installation, une dépense de 1 000 fr. au plus.

En résumé, d'après l'auteur, le procédé proposé supprime presque complètement la main-d'œuvre, évite les manipulations multipliées de sulfure, présente plus de garanties pour la conservation de la vigne, et, pour une même dépense de sulfure assure un succès plus certain, par suite de l'action uniforme et prolongée de l'agent toxique. De plus ce procédé se prêterait également à l'emploi d'insecticides gazeux, moins coûteux et moins dangereux pour la vigne, que ne le sont les vapeurs sulfocarbonées, et, d'une manière générale, à l'emploi des gaz en agriculture comme agents insecticides ou fertilisants.

M. le secrétaire perpétuel signale ensuite, parmi les pièces imprimées de la correspondance:

En physique, une note de M. Becquerel traitant du magnétisme spécifique de l'ozone. D'après ses expériences, l'ozone est plus magnétique que l'oxygène. Ce phénomène est intéressant en ce qu'il peut être rapproché de ceux que présentent certains corps magnétiques, qui, à des états de condensation différents, donnent des effets magnétiques croissant beaucoup plus vite que le rapport des densités;

En électricité, un mémoire de MM. Jacques et Pierre Curie, sur les phénomènes électriques de la tourmaline et des cristaux hémiedres à face inclinée;

En chimie minérale, une étude de M. Dille, sur les combinaisons de l'acide chlorhydrique avec le bichlorure de mercure.

L'auteur, en examinant l'action de l'acide chlorhydrique sur le chlorure métallique, avait signalé l'existence d'une combinaison particulière de cet acide avec le bichlorure de mercure, mais elle n'est pas la seule, et ces deux corps peuvent s'unir suivant plusieurs proportions. Il existe toute une série de combinaisons entre l'acide chlorhydrique et le bichlorure de mercure. D'une manière générale, toute solution chlorhydrique de chlorure de mercure à une température donnée, renferme de l'acide et du chlorure libres provenant de la dissociation des chlorhydrates possibles dans les conditions de l'expérience, et en même temps, suivant ces conditions mêmes, un ou plusieurs de ces composés à l'état de dissolution;

En optique physiologique, une deuxième note de M. Rosenstiehl, sur la détermination des sensations colorées fondamentales, par l'étude de la répartition des couleurs complémentaires dans le cercle

chromatique. M. Rosenstiehl, en prenant pour base l'équidistance des couleurs qui forment chacune des trois sections du cercle chromatique, est arrivé à prouver qu'il existe trois couleurs qui jouissent vis-à-vis de notre œil de propriétés spéciales. Ces propriétés coïncident avec celles que les physiologistes accordent aux sensations fondamentales;

En chimie végétale, un mémoire de M. Vernet sur un glycoside extrait du lierre commun;

Enfin en pétrographie, une note de MM. Fouqué et Lévy, sur la reproduction artificielle des basaltes. Les auteurs ont reconnu qu'en fondant un mélange fourni par les minéraux constitutifs du basalte et en soumettant le verre obtenu à une dévitrification réalisée à la température du rouge blanc, on obtenait ainsi une imitation du basalte.

Dans la séance du 21 février, l'Académie reçoit la communication d'une note de M. Faye sur la parallaxe du soleil.

Les méthodes connues servant au calcul de la distance qui sépare la terre du soleil sont au nombre de 8, que l'auteur répartit en trois groupes comprenant successivement :

1° Les méthodes géométriques; 2° les méthodes numériques et 3° les méthodes physiques.

M. Faye conclut en disant qu'il faut, sans hésiter, donner la préférence aux méthodes des physiciens qui reposent sur la mesure de la vitesse de la lumière et sur la combinaison de cette mesure avec la valeur de l'aberration de Struve.

L'Académie entend encore le compte rendu d'un mémoire de M. Daubrée sur le réseau des cassures ou diaclases qui coupent la série des terrains stratifiés.

M. le secrétaire perpétuel signale ensuite parmi les pièces imprimées de la correspondance :

En analyse mathématique, une note de M. Picard, sur une classe d'intégrales abéliennes et sur certaines équations différentielles;

En physique, un mémoire de M. Witz, traitant du pouvoir refroidissant des gaz et des vapeurs.

L'auteur, en poursuivant ses recherches sur les échanges de chaleur qui interviennent entre les fluides gazeux et les parois métalliques des cylindres qui les renferment dans les moteurs à vapeur et autres, a été conduit à déterminer les pouvoirs refroidissants de l'air saturé d'humidité, du gaz d'éclairage, du gaz acide sulfureux et de la vapeur d'eau. M. Witz a employé à cet effet le même appareil dont il s'était servi pour observer les pouvoirs refroidissants de l'air aux pressions élevées;

En physique, une troisième note de M. Mercadier, sur la radiophonie. Dans deux notes parues récemment, M. Mercadier avait montré :

1° Que les effets sonores résultant de l'action d'une radiation intermittente sur des lames minces d'un corps solide, et que M. Bell attribuait à une transformation d'énergie lumineuse, étaient réellement le résultat d'une transformation d'énergie thermique;

2° Que ces effets dépendaient principalement de la nature de la surface du récepteur;

3° Que leur intensité était singulièrement augmentée quand cette surface était recouverte de substances, telles que le noir de fumée, le noir de platine, le bitume de Judée, etc., qui absorbent beaucoup la chaleur rayonnante.

Il résulte en effet des anciennes et récentes expériences de M. Mercadier, que :

Les effets radiophoniques ou plutôt thermophoniques sont dus au mouvement vibratoire déterminé par l'échauffement et le refroidissement alternatif produits par les radiations intermittentes, principalement dans la couche gazeuse adhérente à la paroi solide frappée par ces radiations, paroi antérieure dans les récepteurs opaques, postérieure dans les récepteurs transparents.

M. Tyndall, de son côté, a fait des expériences dont les résultats confirment la théorie de M. Mercadier qui conclut en disant :

1° Que les effets radiophoniques sont des effets thermiques et non lumineux;

2° Que ce sont les gaz échauffés et refroidis alternativement qui les produisent, et non les solides et les liquides.

Les nouvelles découvertes de M. Mercadier et de M. Tyndall viennent élucider la théorie du téléphone de Bell. Il paraît constant maintenant que la transmission du son à distance, sans intermédiaire de fil, n'est pas due à l'action de la lumière proprement dite, mais provient de vibrations dans les rayons calorifiques.

En optique, un travail de M. Laurent, sur les mémoires magiques en verre argenté;

En chimie organique, un mémoire de M. de Coninck, sur les bases pyridiques.

Récemment M. de Coninck avait soumis à l'Académie le résultat de son étude sur trois bases pyridiques, provenant de la distillation de la cinchonine avec la potasse, savoir : une lutidine bouillant à 165°, une collidine bouillant à 195° et une paryoline passant à la distillation entre 215° et 225°.

Depuis, l'auteur a entrepris l'examen de ces bases et particulièrement de leurs produits d'oxydation. C'est ce nouveau travail qu'il présente à l'Académie.

Enfin en chimie, une note de M. Brame, sur la permanence de l'acide cyanhydrique pendant un mois dans le corps d'animaux intoxiqués avec cette substance pure.

Il résulte des expériences de M. Brame :

1° Que l'acide prussique pur conserve parfaitement, pendant un mois, les animaux auxquels il a été administré, en quantité suffisante;

2° Qu'il se maintient dans les tissus et notamment dans ceux de l'estomac, pendant le même temps;

3° Qu'il paraît réuni intimement aux tissus des animaux.

Chez les carnivores, il est difficile de l'extraire par distillation; au contraire, il est facile de le retirer, par la même voie, des tissus d'un animal herbivore.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS

Séance du 18 février 1881.

M. Hersent continue l'intéressante communication commencée dans la séance précédente, en indiquant à la Société les travaux qu'il est sur le point de terminer dans le port de Toulon.

Les bassins de radoub existant en dernier lieu avaient une longueur de 150 mètres environ, mais n'étaient plus assez larges pour contenir les nouveaux cuirassés de 25 mètres.

Le gouvernement s'est ému d'une telle situation et il a décidé la création de nouveaux bassins dont l'entreprise fut confiée à M. Hersent.

Ce dernier avait proposé d'exécuter le travail en 4 ans au moyen de caissons métalliques, et son marché fut passé mi-partie à forfait et mi-partie en se servant de la série des prix, le tout formant un total de 3,750,000 francs. Il y avait à construire deux bassins de radoub; le premier est terminé et l'achèvement du second ne doit pas tarder.

Dans le port de Toulon, à l'endroit où les travaux devaient être exécutés, le sous-sol est composé de cailloux agglutinés avec du sable et de l'argile. On trouvait aussi dans la masse de nombreux rognons de poudingues.

Pour le travail préparatoire il a d'abord fallu creuser et draguer l'emplacement choisi. La drague attaquait à 18 mètres de profondeur des terrains excessivement durs et amenait par jour 800 mètres cubes de déblai. M. Hersent a eu la bonne idée de se servir de ces cailloux lavés qu'il retirait du dragage, pour la confection des 20,000 mètres de béton dont il se servit plus tard.

On a dû pendant ce temps, exécuter la construction de l'énorme caisson dont les dimensions étaient de 144 mètres de longueur, 41 mètres de largeur et 19 mètres de hauteur.

Si la construction d'un caisson métallique de cette dimension était difficile, son maniement pouvait être regardé comme impossible, vu son poids énorme de 1,850 tonnes. Il est bien évident qu'il fallait trouver un moyen naturel pour la manipulation d'un tel engin et assurer aussi le maintien absolu de sa rigidité lorsqu'on le remplirait de maçonnerie.

On divisa donc cette caisse en 18 compartiments de 8 mètres, donnant un total de 18 caissons juxtaposés ayant tous 8 mètres de large sur 41 mètres de long.

Les plafonds de ces caissons, devant former l'élément de flottaison, furent construits avec le plus grand soin au moyen de poutrelles et de sous-poutrelles en tôle. Pour la mise à flot, impossible avec les moyens ordinaires, on fut obligé d'employer le stratagème suivant :

Sur le bord de la darse de Missiessy, on creusa une fosse capable de contenir entièrement le caisson et on laissa un batardeau suffisant pour empêcher l'entrée de l'eau. Une fois la construction terminée, on enleva le batardeau et l'immense caisse put flotter. Pour la mettre en marche, on introduisit de

l'air comprimé dans les petits caissons au moyen d'une soufflerie, et le sortit effectivement de cette façon assez facilement. Aussitôt l'appareil amené à la place voulue, on commença à bâtir.

Au plafond l'épaisseur de la tôle était de 6 millimètres et celle des parois de 7 millimètres.

On commença par garantir le plafond de maçonnerie, car l'épaisseur de 6 millim. pouvait être regardée comme peu suffisante, en raison de la pression à supporter. Ceci fait et la tôle bien encastrée de façon à éviter autant que possible la dilatation du métal, on monta la maçonnerie sur les bords du caisson, en ayant soin de laisser des évidements dans la masse pour ne pas trop charger le caisson. On arriva ainsi à la profondeur de 18 mètres, et à ce moment on fut obligé de mettre une certaine charge de maçonnerie au milieu pour équilibrer les bords.

Chaque jour, quatre observations étaient faites pour bien constater les flexions qui pourraient se produire, et aussitôt un indice de flexion reconnu dans un sens, on y remédiait immédiatement.

Pour relever ces flexions on avait eu soin d'attacher de petites nivelettes aux poutres, et les observations étaient faites aussi bien en long qu'en travers.

C'est ainsi que le système est toujours resté en équilibre malgré les 40,000 mètres (96,000 tonnes) de maçonnerie introduits à l'intérieur.

M. Hersent constate avec satisfaction que personne avant lui n'avait fait flotter une masse aussi considérable et en profite pour remercier M. Langlois, son principal collaborateur.

Pendant la première période de construction, on a pu constater une flexion de 6 cent. dans le milieu du caisson, mais quand les poutres furent bien encastrées, la rigidité devint plus grande, et par la suite, les 300 hommes de service purent parfaitement se croire à terre, à raison de la grande solidité de tout l'ensemble.

Le pont de service, construit dans le milieu du caisson, était relié au quai par le moyen d'un pont volant qui suivait les oscillations de la marée.

Le bassin était fermé de trois côtés, excepté par devant où une fermeture provisoire était effectuée au moyen d'un bateau-porte.

Ce bateau-porte a été construit avec le plus grand soin, chaque armature devant résister à la poussée de l'eau. M. Hersent fait remarquer que c'est le plus grand qui ait été construit jusqu'à ce jour. Il avait 32 mètres de longueur, 12 mètres de hauteur, et un poids de 147 tonnes.

Quoiqu'on admette généralement que la Méditerranée ne soit pas sujette aux marées, il y avait à certains moments une différence de niveau de 1 mètre, dont la moitié était due à l'action du vent. Il fallait donc absolument tenir compte de cette donnée pour s'asseoir d'une façon aussi douce que possible sur le sol. C'est pour cela qu'on fut obligé de faire un remblai de gravier tout autour du caisson, sur une hauteur de 1 mètre; par le mouvement des eaux, le gravier passait dessous et on est arrivé ainsi à avoir un matelas élastique entre le fond du caisson et le sol naturel. De cette façon on évita aussi la rencontre des têtes de poudingues qui auraient pu causer des flexions.

Une fois la masse entière bien posée sur le sol du fond, on chargea de lest les deux extrémités, puis le milieu, de façon à être bien certain que le caisson ne se relèverait plus.

C'est alors qu'on employa l'air comprimé dans les petits caissons intermédiaires, en ayant soin de mettre au-dessus de chacun d'eux le lest nécessaire pour équilibrer les pressions.

On employa en même temps l'air comprimé pour faire sortir la vase au moyen d'un siphon, dont le tuyau avait 70 millim. de diamètre; on se débarrassa ainsi de 60^m de matières par jour. Une cheminée d'introduction de 75 c. de diamètre avait été ménagée dans la maçonnerie, placée au-dessus de chaque caisson; elle était fermée au moyen d'une écluse à air.

Aussitôt le compartiment du caisson bien nettoyé, on posait un lit de moellons, de façon à mettre le béton sur un sol bien sain et on remplissait tout le caisson en se rapprochant toujours petit à petit des cheminées d'introduction.

On éclusait environ 1^m de béton à la fois, ce qui faisait un total de 100^m par jour.

En résumé, pour ce travail, on a compté 1 jour de nettoyage, 2 jours de fermeture, donnant un total de 3 jours pour chaque petit caisson au lieu de 6, employés pour la même opération dans les premiers temps.

On mit 12 souffleries en batterie, sur le bord de la darse de Missiessy, pour le service de l'air comprimé; tout le temps de la construction, elles ont

donné un travail très régulier; elles étaient du même système que celles employées pour le moment dans le port d'Anvers.

Au sujet de la maçonnerie, M. Hersent n'a rien de particulier à faire connaître, si ce n'est l'enlèvement, au moyen de l'air comprimé, de l'eau pluviale qui tombait sur les chantiers; l'air comprimé forçait cette eau à entrer dans des baches préposées *ad hoc*. Quelques enfants étaient seuls chargés de ce service.

La fosse de maçonnerie, située au milieu du caisson et qui en équilibrait les bords, a ensuite servi à la construction du radier, à faire les banquettes nécessaires et à boucher les puits laissés dans la maçonnerie des côtés. On a construit pour ce travail deux grandes grues roulantes reposant d'un côté sur les bords du caisson et de l'autre sur des échafaudages en bois.

Le système d'épuisement se composera d'une pompe débitant 6,000^m à l'heure et d'une force de 240 chevaux.

On attend la construction du bateau-porte définitif pour parachever entièrement cette œuvre considérable.

M. le Président remercie M. Hersent de sa très intéressante communication et donne la parole à M. Piarron de Mondésir, qui doit exposer sa théorie sur le rôle des nombres harmoniques en mécanique.

M. Piarron de Mondésir, dont tout le monde savant connaît les longues recherches sur les propriétés des nombres, communique à la Société quelques remarques sur les nombres harmoniques dont la formule générale est $2\pi \times 36 \times 57$.

Convaincu que toutes les grandes lois naturelles sont exprimées par des rapports simples, M. Piarron de Mondésir cherche dans les nombres harmoniques la confirmation de ses idées, et trouve, en effet, dans l'acoustique, la chimie, la physique et la mécanique, que les rapports déduits des expériences directes sont fréquemment exprimés par un nombre harmonique ou un nombre assez voisin.

Il cite comme exemples de vérification les intervalles musicaux de l'accord parfait *ut, mi, sol, ut*, représenté par 4, 5, 6 et 8; de la gamme diatonique représentée par les nombres 24, 27, 30, 32, 36, 40, 45, 48.

Dans la chimie, les exposants des formules atomiques des corps composés sont, à de rares exceptions près, 2, 3, 5, ou multiples.

En ce qui concerne la géométrie, les polygones inscriptibles dans le cercle, les polyèdres inscriptibles dans la sphère conduisent à des nombres harmoniques pour celui de leurs côtés et de leurs angles.

Une anomalie se présente dans l'algèbre où la résolution des équations du 5^e degré est considérée comme impossible. Mais à cet égard, M. Piarron de Mondésir se réfère aux explications qu'il a données au Congrès de l'association française pour l'avancement des sciences, tenu au Havre en 1877, où il a indiqué la possibilité d'exprimer algébriquement les racines d'une équation du 5^e degré par l'adoption d'un signe algébrique nouveau.

C'est particulièrement dans les questions de mécanique moléculaire que les recherches de M. Piarron de Mondésir ont été poussées le plus loin. — Le coefficient de dilatation des gaz, les rapports de densité des gaz entre eux, la chaleur latente de vaporisation de l'eau, la chaleur de combustion de l'hydrogène par l'oxygène ont particulièrement appelé son attention. Il cite des chiffres qui offrent, en effet, des rapprochements intéressants et termine sa communication par des expériences sur la rotation de sphères au contact.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS ANGLAIS

Dans la séance du 22 février, la Société, sous la présidence de M. Abarneby, a entendu la lecture d'un mémoire de M. am Ende, sur les poids et dimensions limites des poutres de ponts.

Pour la construction des ponts, l'auteur recommande l'emploi d'une formule dont la première partie se compose de plusieurs termes théoriques relatifs aux efforts limites des pièces principales telles que: longrines, tirants et entretoises. La seconde partie devant renfermer des termes empiriques, tirés de la pratique et se rapportant aux pièces secondaires.

C'est en se servant de cette formule que M. am Ende a tracé différents projets de ponts ayant des longueurs de 1500, 1000, 750, 500, 255 et 150 pieds.

Les deux derniers ont été exécutés sur la ligne du chemin de fer de l'État de Costa Rica.

Ce système entièrement nouveau, et semblable pour toutes les portées, présente les avantages d'une grande économie.

Les faits principaux de la construction sont les suivants:

La forme polygonale est adoptée pour la longrine supérieure;

La hauteur des poutres à 1/10 et 9/10 de la portée est égale à la moitié de la hauteur au centre et est caractéristique de la forme des poutres.

La hauteur au centre est égale à 1/5 ou 1/6 de la portée;

La largeur est déterminée suivant une formule pratique.

M. am Ende se sert de la relation $r' (D + r'')^2 (B + r'')^2 L$

qui est fonction des trois principales dimensions d'une poutre et dans laquelle:

D représente la hauteur;

B la largeur;

L la portée.

5 équations sont donc nécessaires pour déterminer ces 5 constantes dont les valeurs ont été trouvées comme suit:

$$r' = 0.007$$

$$r'' = -10$$

$$r''' = -6$$

$$x = y = \frac{1}{2}$$

L'auteur a été conduit à une conclusion qui est en parfaite harmonie avec la pratique; c'est-à-dire que pour de très grandes portées, la meilleure proportion reliant la hauteur à la longueur est celle de 1/4 et pour les petites, le rapport varie entre 1/6 et 1/8.

En vue d'appliquer sa formule à d'autres systèmes, l'auteur a calculé les poids théoriques de différentes formes de poutres et il a réuni les résultats en tableau.

N'oublions pas de rappeler que M. am Ende est le constructeur dont le projet de pont sur le Douro a été classé second dans un récent concours.

Dans le n° 4, page 81, du *Génie Civil* nous avons exposé le dessin caractéristique du projet de pont de M. am Ende, et nous espérons donner sous peu à nos lecteurs tous les détails circonstanciés du système de cet habile constructeur.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

Les Télégraphes, par A. L. Ternant. Un volume in-18, illustré de 192 gravures, chez Hachette et C^e (Bibliothèque des merveilles).

Voici une étude des plus sérieuses, quoique mise à la portée de tous, des procédés et appareils de la télégraphie.

La compétence de l'auteur, directeur d'une Compagnie anglaise de télégraphes, est indiscutable, et dans ce volume de 350 pages, il fait passer sous les yeux des lecteurs tous les systèmes de télégraphes: optiques, acoustiques, pneumatiques et électriques.

Cette dernière partie, de beaucoup la plus importante au point de vue de ses innombrables applications, est traitée de la façon la plus complète. Les nombreuses gravures sur bois qui accompagnent le texte permettent de suivre tous les perfectionnements et de se rendre compte des ingénieuses combinaisons des relais, de la transmission *duplex* et *quadruplex*, soit par la méthode différentielle, soit par le pont de Wheatstone.

La pose des câbles sous-marins et la télégraphie militaire sont également décrites dans tous leurs détails.

En publiant ce livre dans leur collection de la Bibliothèque des merveilles, à 2 fr. 25 le volume, MM. Hachette et C^e ont rendu un grand service à la vulgarisation des connaissances si importantes de la télégraphie.

D'ici à peu d'années il ne sera plus permis à personne d'ignorer les merveilleuses découvertes de cette science.

La Bourboule actuelle, par le Dr Ad. Nicolas. Un vol. in-18. G. Masson.

Sous ce titre vient de paraître un ouvrage intéressant pour toutes les classes de lecteurs, comme offrant une monographie très complète des eaux minérales et thermales de la Bourboule (Puy-de-Dôme).

Sans entrer dans l'examen de la partie thérapeutique du livre, qui excède notre compétence, nous pouvons signaler la proportion considérable d'arsenic, sous forme d'arséniate de soude, en dissolution dans cette eau. L'une des sources, celle de Perrière, la plus fortement minéralisée, contient, en effet, d'après les analyses de MM. Bouis et Lefort (mai 1878):

Chlorure de sodium	2.8406
Bicarbonat de soude	2.5920
Sulfate de soude	0.3084
Arséniate de soude	0.0285

L'ouvrage du Dr Ad. Nicolas présente également de l'intérêt par la description géologique qu'il donne de cette contrée fortement bouleversée par les phénomènes de la nature aux âges de formation de l'écorce terrestre.

Livres récemment parus.

BACHRICH (J.). — Sécurité publique sur les chemins de fer. 1. Block-système avec le concours du personnel de la voie; 2. Block-système automatique; 3. Block-système par l'espacement des trains, etc.; par M. Joseph Bachrich, inventeur. In-8°, 24 p. Paris, imprim. Balitout, Questroy et C^e; l'auteur, 96, avenue de Clichy (14 février).

BARTHAUD. — Note sur une mire parlante à pied et à divisions millimétriques, par Barlaud, conducteur faisant fonctions d'ingénieur ordinaire des ponts et chaussées à Sarlat (Dordogne). In-8°, 15 pages et tableau. Sarlat, imp. Michelet.

BARREAU-PINCHON. — Epuration des eaux, procédé sûr et économique à l'usage des diverses industries, par M. Barreau-Pinchon. In-8°, 23 p. et planche. Amiens, imp. Delattre-Lenoël.

DEMIMUID (R.) et C. HERSCHER. — Note sur des procédés récents de chauffage et de ventilation observés en Autriche, avec description particulière du système établi au théâtre de l'Opéra de Vienne; par MM. René Demimuid, architecte, et Charles Herscher, ingénieur. In-8°, 15 p. et pl. en couleur. Paris, imprimerie Capiomont et Renault (4 février).

Extrait des mémoires de la Société des ingénieurs civils.

SCHMIDT (E.). — Législation des appareils à vapeur. Décret du 30 avril 1880 et circulaire ministérielle du 21 juillet 1880, suivis de notes raisonnées; par M. E. Schmidt, ingénieur. In-8°, 49 p. Amiens, imp. Jeunet (1880).

HERSENT (H.). — Note sur la cloche à dérochement, construite pour le dérochement de la roche la Rose dans le port de Brest, par H. Hersent. In-8°, 14 p. Paris, impr. Capiomont et Renault (4 février).

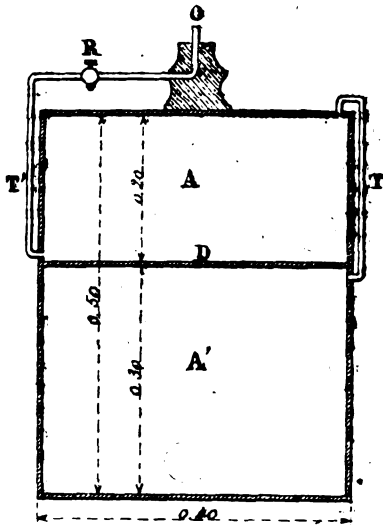
CHRONIQUE DE L'INVENTION

Nouvelle lampe à huile destinée à l'éclairage des phares. — Le dépôt central des phares de Madrid vient de soumettre à des essais qui ont donné d'excellents résultats une nouvelle lampe à huile dite *lampe à air comprimé*, proposée par M. F. Lizarraga, ingénieur en chef des ponts et chaussées d'Espagne pour l'éclairage des phares. Ce système supprime le mécanisme coûteux et délicat actuellement en usage, et est en tous cas remarquable par son ingénieuse simplicité. Le croquis ci-contre montre un appareil essayé pour phare de premier ordre.

Un réservoir hermétiquement clos de 0-50 sur 0-40 est divisé aux 2/5 de sa hauteur par un diaphragme horizontal D en deux compartiments A et A', dont les deux parties supérieures communiquent librement par un tube T. En outre du fond de A part un second tube T' à l'extrémité O duquel se visse la porte-mèches et portant un robinet R. On conçoit que si A est plein d'huile et A' d'air comprimé, l'huile s'écoulera en O dans la porte-mèches avec une vitesse réglée à volonté par le jeu du robinet R.

Ceci posé, voici comment fonctionne l'appareil. La lampe étant vide et le robinet R grand ouvert, on visse en O le tuyau d'une pompe au moyen de laquelle on refoule en A une quantité d'huile correspondant exactement à sa capacité. L'air qui contenait ce compartiment se trouve refoulé en A', où il prend une pression finale de 1^m 66 (A étant seulement

égal aux $\frac{2}{3}$ de A'). On referme R, on dévisse la pompe et on adapte le porte-mèches. Il n'y a plus qu'à rouvrir convenablement R pour assurer l'ascension de l'huile dont l'excès se déverse librement dans un vase extérieur.

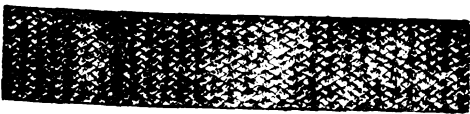


La pression de A' allant constamment en décroissant, l'inventeur avait d'abord cru nécessaire d'interposer un régulateur destiné à assurer un écoulement constant. Cette précaution a été reconnue inutile: en laissant, au début, arriver une quantité d'huile double de celle qui est consommée, la lampe que nous venons de décrire, et qui contient 25 litres de liquide, peut brûler avec une belle flamme pendant 15 heures sans qu'on ait besoin d'y toucher.

Le gouvernement espagnol a commandé trois de ces lampes à l'inventeur, qui vient d'en mettre une à la disposition du dépôt des phases de Paris pour y faire répéter ces essais.

Courroies tressées. — Il n'est pas nouveau de fabriquer des courroies en tissu de coton, jute ou autre matière textile, mais ordinairement les fils de chaîne, qui sont disposés suivant la longueur de la courroie, supportent seuls l'effort auquel celle-ci est soumise, la trame ne sert absolument qu'à relier les fils de la chaîne.

M. J. Paton, de Johnstone (Ecosse), fait des courroies textiles suivant un mode qui est propre à leur donner une solidité beaucoup plus grande, parce que les fils ou brins qui les composent sont disposés obliquement, de sorte qu'ils concourent tous à supporter l'effort.



Courroies tressées, par Paton.

Dans ce but, le tissu qu'il emploie est une galne tressée, semblable, sauf la dimension, à celles qui recouvrent les cordons de tirage d'ameublement ou encore à celles qui sont employées comme garnitures de pistons.

Plusieurs de ces tresses tubulaires peuvent être juxtaposées et fixées ensemble par un moyen quelconque, pour obtenir la largeur que la courroie doit avoir.

Les tresses sont faites en coton, laine, lin, chanvre jute ou manille, ou avec plusieurs de ces textiles mélangés; puis, pour bien utiliser toute leur force et pour les rendre insensibles à l'humidité, on les lave à l'eau chaude, alcalinisée ou non, et on les tanne en les laissant tremper ou en les faisant bouillir dans une solution de cachou. Cela fait, on les aplatit entre des cylindres et on les glace en les passant dans un bain d'amidon puis en les imprégnant de spermacéti à l'aide de brosses tournantes ou de rouleaux; enfin, elles passent entre des cylindres qui en expriment l'amidon en excès, et qui polissent leur surface.

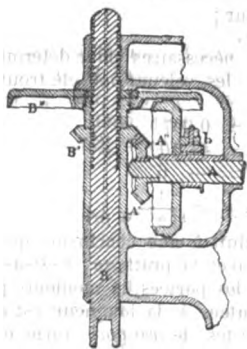
Ces cylindres tournent à grande vitesse et étirent fortement le tissu pour que les courroies ne s'allongent pas une fois en service.

A poids égal, une grande supériorité est revendiquée pour les courroies de cette nature, sur les courroies textiles ordinaires.

M. Paton fabrique de la même manière les cordons pour jonction de courroies. Seulement, dans ce cas, les tresses doivent être graissées ou cirées avant de passer entre les cylindres compresseurs, lesquels doivent, comme ci-dessus, leur faire subir un étirage énergique tout en les calandrant et polissant leur surface. On coupe ensuite ces tresses en bouts d'une longueur convenable et on fixe des ferrats à leurs extrémités.

Les cordons de ce genre peuvent servir pour la jonction de toutes espèces de courroies.

Machine à percer. — M. Th. Naish, mécanicien à Birmingham, a imaginé, un moyen de donner au porte-outil d'une machine à percer, en même temps que son mouvement de rotation, un mouvement de descente graduel réglable à volonté.



Le mouvement rotatif est communiqué, comme d'ordinaire, au moyen d'une douille clavetée à rainure sur la tige et qui porte une roue d'angle actionnée par une autre roue semblable fixée à l'extrémité de l'arbre moteur.

Quant à la descente automatique de l'outil, on l'a obtenue en filetant la partie supérieure

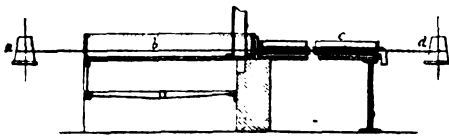
de sa tige et en l'entourant d'un écrou que l'arbre moteur fait tourner à l'aide de roues de friction, en même temps qu'il fait tourner la tige par engrenage comme il a été dit plus haut. Si l'écrou tourne aussi vite que la tige, il est clair qu'il n'aura aucune action puisqu'il ne prendra aucun mouvement autour d'elle; mais s'il tourne moins vite que cette tige, celle-ci glissera dedans et descendra. Il suffit donc de régler convenablement les vitesses de rotation de la tige et de son écrou pour obtenir dans l'avancement de l'outil telle rapidité que l'on désire.

Ce réglage s'effectue en déplaçant l'un des disques de friction sur l'arbre moteur qui le porte, pour le placer plus ou moins près du centre du plateau de friction monté sur le porte-outil et qui fait corps avec l'écrou; on fait ainsi varier à volonté le rapport des circonférences de contact et, par suite, la vitesse de rotation de l'écrou, qui n'est autre chose que le moyen du plateau supérieur.

Sur le dessin, A est l'arbre moteur; B, le porte-outil, dont la partie supérieure est fileté; A' B', les roues d'angle au moyen desquelles ce dernier est mis en rotation; A'', le disque de friction calé à rainure sur l'arbre moteur et servant à faire tourner plus ou moins vite le plateau supérieur B' dont le moyen forme écrou sur la partie fileté du porte-outil.

Trempe du fil d'acier. — Nous allons faire connaître une méthode pour tremper le fil d'acier, proposée par M. W. Scholes, à Liversedge, près Leeds (Angleterre).

On fait traverser au fil une couche d'amiante, de slag wool, de battiture, de sable, ou de silice sous toute autre forme, ou bien du charbon de bois, chaud, ou encore on le fait passer dans un tube chauffé à la température convenable. On passe ensuite ce fil, sans l'exposer à l'air, dans un petit tube dont la paroi doit être mince et bonne conductrice de la chaleur, et qui se trouve placé dans un autre tube plus gros, de manière qu'il reste



entre eux un espace annulaire dans lequel on établit une circulation d'eau froide; le petit tube pourrait aussi baigner directement dans l'eau.

Si, après cette opération, le fil est trouvé trop dur, on le ramènera en lui faisant traverser une autre couche d'amiante, de slag wool, etc., ayant une température inférieure à celle de la première couche.

La gravure qui précède représente une installation propre à l'exécution de ce procédé.

Le fil est pris sur des bobines ordinaires a et vient traverser horizontalement une couche de sable ou autre matière siliceuse contenue dans une cuvette qui est placée sur un fourneau; il entre par des trous percés dans la paroi intérieure de cette cuvette et en sort par des fentes ménagées dans la paroi opposée, ce qui permet de le relever à volonté.

En sortant de la cuvette b où il s'est chauffé, le fil passe dans un petit tube baignant dans une auge c pleine d'eau à la température voulue pour effectuer la trempe; ce petit tube pourrait aussi être renfermé dans un tube plus gros où serait établie une circulation de liquide.

Le fil, une fois trempé, s'enroule sur des bobines d qui peuvent avoir un mouvement de rotation contraire si l'on opère sur du fil fin, et qui ne tournent que par intermittences si le fil est plus fort et exige plus de temps pour s'échauffer.

Ce système de trempe à l'abri de l'air évite la formation d'écaillés d'oxyde à la surface du fil d'acier.

Templet de métier à tisser. — Pour tendre l'étoffe à mesure qu'elle est tissée, on emploie ordinairement soit un disque plat muni de picots sur sa circonférence, soit une série de petites roues tournant autour d'une même tige et également armées de picots.

M. G. Harling, à Lockwood (Angleterre) a combiné ces deux genres de templets ensemble, comme

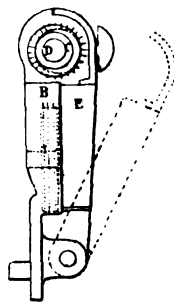


FIG. 1.

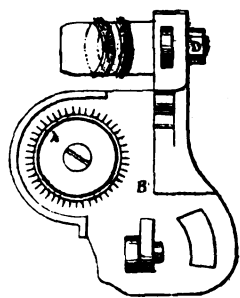


FIG. 2.

le représentent les dessins ci-dessus, dont la fig. 1 est une vue de côté et la fig. 2 un plan fait après enlèvement du couvercle dont il sera parlé plus loin.

A est le templet à étoile, monté sur le support B, et C, C sont les roues à picots enfilées sur un arbre D qui est tenu par le même support.

E est un couvercle à charnière qui recouvre et protège les organes A et C et que l'on peut lever facilement pour introduire la lisière du tissu. C'est là une autre particularité de l'appareil de M. Harling; habituellement, on introduit simplement la lisière dans une rainure pratiquée dans la paroi qui entoure l'étoile.

REVUE DE LA JURISPRUDENCE

France

Chemins de fer. — Barrières. — Animaux. — Quand les animaux établis dans un pâturage bordant une ligne de chemin de fer ont passé par une barrière ouverte et ont pénétré sur la voie où ils ont été écrasés, la Compagnie n'est pas de plein droit responsable. C'est aux propriétaires des pâturages qu'il incombe de prendre les mesures nécessaires pour protéger leurs bestiaux. (Tribunal de commerce de la Seine, 3 février 1881.)

Chemins de fer. — Patentes. — Les conduites d'eau, les grues hydrauliques, les latrines situées à l'intérieur d'une gare, les terrains laissés libres dans les dépôts de charbon, les quais servant à la livraison et à la réception des marchandises sont impossibles comme faisant partie de l'établissement industriel d'une Compagnie de chemins de fer.

Mais il n'y a pas lieu de comprendre parmi les éléments de la valeur locative attribuée à une gare, en vue de la patente, ni les voies de garage et leurs plaques tournantes, qui constituent des dépendances de la voie ferrée, ni les logements occupés par les conducteurs de la voie, par l'agent de la salubrité et les cantonniers. (Conseil d'État, 25 février 1881.)

Dégradations aux chemins. — Aux termes de l'article 14 de la loi du 21 mai 1836, une subvention spéciale peut être réclamée au propriétaire d'une entreprise industrielle ou d'une exploitation dont les travaux occasionnent des détériorations aux chemins vicinaux. Cette subvention doit être mise à la charge du propriétaire lui-même et non de ceux qui ont agi pour son compte, des voituriers, par exemple. (Conseil de préfecture de la Seine, 21 fév. 1881.)

Écluses. — Chômage. — L'État peut être déclaré responsable de la faute que ses agents auraient commise en ne portant pas, en temps utile, à la connaissance des maritimes, la durée de chômage d'une écluse, mais la réclamation ne doit pas être soumise au Conseil de préfecture. (Conseil d'État, 25 février 1881.)

Rachat d'une ligne de chemins de fer. Obligations. — La Cour d'appel de Paris vient de rendre une intéressante décision qui tranche la question si controversée du remboursement des obligations, en cas de rachat ou de vente d'une ligne de chemins de fer.

Dans l'espèce, il s'agissait de la Compagnie des Charentes que l'État, aux termes d'une convention du 31 mars 1877, a rachetée, moyennant un prix de 119 millions.

Sur cette somme, quelle devait être la part des obligataires ?

D'après eux, la liquidation était tenue de rembourser au pair chaque obligation.

« En effet, disaient-ils, les obligataires sont créanciers en vertu de l'énoncé même de chaque obligation de 500 francs, cette somme de 500 francs étant remboursable dans un délai maximum de quatre-vingt-dix-neuf ans, au moyen d'un tirage au sort qui doit avoir lieu chaque année, conformément au tableau d'amortissement. La Compagnie s'est, en outre, réservée le droit de rembourser au pair par anticipation, à quelque époque que ce fut.

» La créance est donc à terme, le terme maximum est de quatre-vingt-dix-neuf ans; il peut être plus bref, soit par l'effet des tirages, soit par un remboursement général fait à tous les obligataires si la Compagnie le préfère. Le contrat n'offre donc rien d'aléatoire pour l'obligataire, quant au chiffre de la créance; la chance ne porte que sur l'époque plus ou moins rapprochée du remboursement.

» L'engagement de la Compagnie n'est en rien conditionnel; il ne dépend pas d'un événement futur et incertain.

» Il faut en conclure que la créance de 500 francs est née du jour même du contrat, l'exécution, le remboursement au pair par la Compagnie, se trouvant seulement retardée.

» On prétend que l'exécution du contrat est devenue impossible à raison du rachat opéré par l'État et de la suppression du terme, suppression qui serait la suite nécessaire du rachat; c'est à tort, le rachat ne constitue ni un fait de force majeure, ni le fait du prince; la Compagnie a librement et volontairement ratifié le traité passé entre le ministre des travaux publics et ses représentants; si le contrat ne s'exécute pas, c'est par le fait et la volonté de la Compagnie.

» Elle n'est pas en faillite et il n'y a pas lieu d'appliquer la jurisprudence qui attribue aux obligataires la somme qu'ils ont versée, plus une prime de remboursement.

À ces arguments, la Compagnie, représentée par ses liquidateurs, a répondu que les remboursements promis ne pouvaient être effectués que si le temps prévu, soit 99 ans, était laissé à la Compagnie; de longs délais étaient nécessaires pour les capitalisations d'intérêts et pour la réussite des opérations, en vue desquelles on avait contracté. À leur sens, le rachat était un événement de force majeure qui, en supprimant le terme, avait rendu irréalisable une des conditions mêmes du contrat; ni tirage, ni remboursement au pair n'étaient dès lors possibles.

Le Tribunal de la Seine, à la date du 1^{er} décembre 1879, déclara qu'il serait également inique d'attribuer aux obligataires le montant nominal de leurs titres, soit de les admettre seulement à concurrence de la somme qu'ils auront réellement versée, et leur attribua une somme calculée de telle sorte que la capitalisation de ses intérêts correspondît exactement au chiffre de la prime au temps moyen où le remboursement devait en être effectué.

Sur l'appel et à la date du 21 février dernier, la Cour de Paris a décidé que cette solution ne tenait pas un compte suffisant du droit des obligataires et que le remboursement devait être déterminé

non pas seulement d'après la prime de remboursement déjà acquise au moment de la mise en liquidation de la société, mais encore d'après la plus-value résultant pour les obligataires, des chances de remboursement devenues plus grandes en raison des tirages déjà effectués.

Elle a donc accordé aux demandeurs :

1^{re} La restitution de la somme versée lors de l'émission;

2^{re} Une somme à titre de dommages-intérêts, pour le gain dont ils étaient privés par l'effet du rachat.

Société anonyme. — Versement du quart. — Le versement impérativement exigé par la loi de 1867 du quart du capital social ne doit s'entendre que d'un versement en numéraire, ou tout au moins en valeurs d'une réalisation immédiate et certaine.

Il n'y a d'exception qu'en ce qui concerne le capital apport ou l'action entièrement libérée qui le représente, et cette exception ne saurait être étendue.

Le versement du quart en numéraire est donc obligatoire pour les actions libérées de moitié consistant pour partie en un apport et pour partie en numéraire, et, faute de ce versement, une société serait irrégulièrement constituée. (Cour de Paris, 18 février 1881.)

De cette intéressante décision de principe, il faut tirer deux conséquences importantes :

1^{re} Que le versement en numéraire du quart du capital, exigé par la loi, ne doit s'entendre qu'au regard du capital argent et ne s'applique pas au capital représenté par un apport en nature. (Cette question, jusqu'ici, était controversée.)

2^{re} Que le législateur, en affranchissant de ce versement le capital apport ou l'action entièrement libérée qui le représente, a entendu faire une exception qui doit être soigneusement restreinte à ce cas unique. L'étendre, ce serait méconnaître l'économie générale et le principe dominant de la loi : que tout le numéraire doit être frappé d'un versement effectif.

Dès lors, si des actions consistent pour partie en un apport et pour partie en numéraire, l'élément numéraire ne peut échapper à l'obligation qui l'atteint, en principe, d'être réellement versé dans les conditions de la loi.

Travail des enfants. — Entrepreneurs. — L'article 1^{er} de la loi du 19 mai 1874 défend d'une manière expresse d'employer les enfants et les filles mineures à un travail industriel dans les manufactures, usines, mines, chantiers et ateliers, en dehors des conditions déterminées par ladite loi. Les termes généraux dans lesquels est conçu cet article démontrent que l'intention du législateur a été de soumettre aux règles qu'il édictait tous les établissements ayant le caractère d'une entreprise industrielle et dans lesquels le travail s'effectue en commun dans un but de spéculation, mais il résulte de la discussion qui a précédé le vote de la loi que ses prescriptions ne sauraient s'appliquer ni à l'atelier de famille, ni aux ateliers organisés dans les établissements de bienfaisance, lorsque ces ateliers fonctionnent non en vue d'un bénéfice à réaliser, sur le produit du travail qui s'y exécute, mais en vue de l'instruction et de l'éducation professionnelle des enfants.

Toutefois, l'entrepreneur qui, bien que locataire du bâtiment annexe d'un orphelinat, exploiterait son industrie pour son compte personnel, tomberait sous le coup de la loi de 1874, s'il employait abusivement, et à son profit, les enfants de l'orphelinat. (Cour de Cassation, 18 février 1881.)

Travaux des chemins de fer. — Quand les travaux exécutés par une Compagnie de chemins de fer à l'aide de la mine, pour opérer le percement d'un tunnel ont eu pour résultat de faire tarir les sources voisines, les propriétaires de ces sources, particuliers ou communes, peuvent former une demande en dommages-intérêts devant le Conseil de préfecture. (Conseil d'État, 25 février 1881.)

JURISPRUDENCE ÉTRANGÈRE

Allemagne.

Actions en nullité. — L'art. 240 de l'ordonnance sur la procédure civile, relatif aux prolongations des actions en nullité, est applicable aux actions en annulation de patentes. (Trib. de l'empire, 27 octobre 1880.)

Divulgation antérieure. — L'envoi de circulaires et de dessins permettant à des hommes compétents d'appliquer l'objet d'une invention doit être considéré comme une exécution publique. (Ibid.)

Étendue de la protection. — Les qualités d'un objet qui ne ressortent pas suffisamment de la description et des dessins présentés avec une demande de patente ne sont pas protégées par elle. (Ibid.)

Procédé nouveau. — Si dans un procédé entièrement nouveau on fait entrer l'application partielle d'un procédé connu, et que cette dernière application soit mentionnée dans la demande du brevet, il n'y a là qu'une expression générale qui doit être prise dans son ensemble et non une cause de nullité. (Décision du Patentamt, 9 novembre 1880.)

(V. Déc. du Patentamt. — 8 mai 1879. — 18 septembre 1879. — Patentblatt 1879. S. 649, 656.)

États-Unis.

Reissue. — Les décisions concernant le Reissue (renouvellement) d'une patente exigent que la patente originale soit inefficace ou nulle, soit à raison du défaut de spécification suffisante, soit à raison de ce que le breveté a fait une revendication nouvelle et dépassant ses droits tels qu'ils résultaient de la patente. En outre, l'erreur qu'il s'agit de rectifier doit provenir d'une inadvertance ou d'une méprise accidentelle et sans aucune intention de tromperie ou de fraude. Si la partie intéressée peut introduire sa demande de reissue dans les conditions et les limites sus-indiquées, le commissaire est autorisé à délivrer une nouvelle patente pour la même invention. Lorsque l'original indique clairement d'abord que les motifs et raisons pour le renouvellement n'existent pas ou quand une comparaison des lettres patentes fait apparaître une certaine complexité dans les revendications du breveté, le renouvellement de la patente serait nul comme prohibé par la loi. (Circuit. com. — District de New-Jersey, 26 janvier 1881.)

I. — Quand une personne obtient une patente pour la construction d'une machine produisant certains résultats nouveaux et utiles, à raison de certaines inventions ou applications mécaniques, et qu'un individu tente d'obtenir les mêmes résultats par de simples changements qui sont l'équivalent des moyens employés par le breveté et destinés à les masquer, il y a contrefaçon.

II. — Toute application de forces mécaniques connues produisant le même résultat, quoique par des moyens différents, quant à la forme, que ceux employés par le breveté original, est considérée comme une simple substitution d'un moyen mécanique à un autre et comme l'équivalent de cette même application. (Circuit com. — District de Delaware, 29 janvier 1881.)

BREVETS D'INVENTION

I. AGRICULTURE.

440 325. 29 décembre. **Thébault.** Machine à deux batteurs destinée à extraire la graine du trèfle directement de sa paille. — 440 373. 29 décembre. **Koenig.** Système de pressoir pour vin, cidre, etc. — 440 378. 28 décembre. **Morel.** Appareil destiné à battre les foux. — 440 392. 31 décembre. **Consolle.** Charrue à versoirs mobiles dite : charrue Consolle. — 440 417. 30 décembre. **Grusenmeyer.** Machine à battre le blé. — 440 451. 29 décembre. **Dronet.** Charrue rayonneuse, coureuse et endosseuse. — 440 453. 29 décembre. **Dronet.** Ventilateur pour le nettoyage des céréales. — 440 407. 30 décembre. **Agus.** Bassins clarificateurs à décantation permanente pour eaux vannes, etc. — 440 179. 16 décembre. **Wunderlich.** Nouveau système de siège hermétique pour lieux communs. — 440 273. 27 décembre. **Lebrument.** Veillottes et paillasons sauveurs Lebrument destinés à protéger contre les mauvais temps toutes les récoltes, etc. — 440 439. 31 décembre. **Mortern.** Genre de ventilateur transportable à courant d'eau pour renouveler l'air. — 440 050. 28 décembre. **Baudier.** Système de greffe de la vigne reposant sur l'application nouvelle du caoutchouc au moyen d'un instrument dit : ligrefre. — 440 389. 28 décembre. **Graham.** Appareil perfectionné pour rhabiller ou tailler les moules de moulins. — 439 814. 23 novembre. **Seck.** Perfectionnements aux machines à moudre et à bluter les grains.

II. HYDRAULIQUE.

439 823. 23 novembre. **Fabre.** Piston dit Piston Fabre à manchon mobile pour pompes. — 439 824. 25 novembre. **Chardon.** Compteur à eau à distribution verticale et horizontale. — 439 843. 13 novembre. **Walter.** Décliquetage appliqué aux têtes d'atelle des norias à chapelet ou à godet. — 439 851. 26 novembre. **Le moine et Giraud.** Genre de compteur des liquides. — 439 879. 27 novembre. **Trifet.** Nouveau système de joint de tuyau. — 439 888. 30 novembre. **Société générale et unique des ciments de la Porte de France, Delime et Compagnie.** Grenoble. Procédé pour la

fabrication des tuyaux en ciment destinés à supporter les très fortes pressions. — 139 904. 29 novembre. **Mayrhofer**. Appareil de sûreté contre les inondations dans la construction par les ruptures de tuyaux. — 139 144. 30 novembre. **Michel**. Pompe à double effet. — 139 980. 4 décembre. **Nillas**. Appareil destiné à manœuvrer les vannes et autres obturateurs par la pression qui se trouve dans les conduits. — 140 091. 10 décembre. **Laffar**. Système de compteur à eau. — 140 096. 11 décembre. **Veillot**. Niveau d'eau incassable à colonne vitrée et à colonne indicatrice. Flotteur alimentateur. — 140 103. 11 décembre. **Minfssimi**. Appareil hydraulique pour l'élevation de grands volumes d'eau pour irrigation. — 140 110. 14 décembre. **Decombe**. Machine spiraloïde motrice pour les liquides, les gaz ou vapeurs.

III. CHEMINS DE FER ET TRAMWAYS.

140 365. 21 décembre. **Morgue et Mercier**. Système d'aiguilles automatiques pour voies et tramways de chemins de fer et en général pour tous les véhicules roulant sur rails. — 140 435. 31 décembre. **Rimbaud**. Voie ferrée à longrines rails et longrines séparées. — 140 362. 27 décembre. **Oyens**. Système de chemin de fer électrique. — 140 415. 30 décembre. **Baronnet**. Perfectionnements apportés aux machines locomotives à air, voitures de tramways à air et autres véhicules semblables. — 140 385. 28 décembre. **Wenger**. Système de frein continu pour chemin de fer à air comprimé ou à vide.

IV. ARTS TEXTILES.

140 303. 23 décembre. **Klein, Himdt et Cie**. Cartes pour la laine et autres matières filamenteuses. — 140 322. 28 décembre. **Martinot**. Débourseur automatique des tambours de drousses. — 140 326. 24 décembre. **Dry**. Perfectionnement dans le procédé de teillage de lin et autres pailles ou matières fibreuses, etc. — 140 358. 9 novembre. **Soret**. Produit dit Emulsino, servant à l'ensimage de laines et du coton. — 140 088. 10 décembre. **Grüner**. Procédé pour apprêter les pétiets, marlis ou autres étoffes. — 140 210. 21 décembre. **Delacroix**. Appareil guide-molette automatique, principe de commande mécanique de la molette sur le rouleau à l'aide de plusieurs arbres auxiliaires. — 140 247. 22 décembre. **Cocheteux**. Nouveau genre d'appareil destiné à sécher plus rapidement toutes espèces de matières employées à la fabrication des tissus. — 140 314. 23 décembre. **Imbs**. Nouveau mode de mordantage des fils de lin, etc.

V. MACHINES.

140 138. 14 décembre. **Edwards**. Méthodes perfectionnées pour fixer des matières polissantes sur la surface des roues, etc. — 140 208. 18 décembre. **Husson**. Fabrication de clous à tiges fixes par pression. — 140 231. 20 décembre. **Alexander**. Perfectionnements apportés aux clous longs, aiguilles, crampons, clous à crochet et autres articles analogues. — 140 260. 13 décembre. **Pintsch**. Perfectionnements dans les pompes de compression. — 140 318. 28 décembre. **Dumont et Dumas**. Vérin à vis différentielle. — 140 443. 31 décembre. **Donald**. Perfectionnements dans les appareils de transport de marchandises et autres objets. — 140 221. 20 décembre. **Lehmann**. Dispositions de propulsion pour machines à coudre à la main ou à pédale. — 140 248. 23 décembre. **Toussin**. Carte avec tube permettant le facile emploi de tous les fils pour coudre à la machine.

VI. MARINE ET NAVIGATION.

140 404. 20 décembre. **Ricard Scaver**. Peinture perfectionnée spécialement applicable aux coques de navires. — 140 449. 18 décembre. **Stapfer et Duclos**. Genre de bateau dit : Ferryboat. — 140 339. 24 décembre. **Miller et Smith**. Perfectionnement aux sifflets à vapeur. — 140 448. 31 décembre. **Mascardi**. Appareil dit Sillomètre (loch) pneumatique à indication continue. —

VII. TRAVAUX DE CONSTRUCTION.

140 207. 22 décembre. **Marolles et Lalance**. Wagon de terrassement. — 140 425. 30 décembre. **Couvreux**. Pelle à double rapportée. — 140 230. 20 décembre. **Coutelier**. Perfectionnements apportés aux girouettes. — 140 252. 21 décembre. **Warner**. Perfectionnement dans les appareils pour fournir des désinfectants aux Water-closets. — 140 255. 27 octobre. **Vincent**. Appareil à relever les courbes et les gauches des mains courantes d'escaliers. — 140 281. 22 décembre. **Richard**. Perfectionnements apportés aux girouettes. — 140 284. 22 décembre. **Soubiran**. Système de pince à asperges. — 140 207. 23 décembre. **Menant**. Perfectionnements apportés aux tuiles métalliques. — 140 251. 27 décembre. **Javel**. Système de straponin perfectionné.

VIII. MINES ET MÉTALLURGIE.

140 240. 24 décembre. **Luckenbach, Wolfendon et Holman**. Méthode, procédés et appareils pour pulvérisation des minerais et autres substances. — 140 381. 28 décembre. **Verrier**. Perfectionnements apportés aux lampes de mineurs. — 140 191. 17 décembre. **Société anonyme de Commeny-Fourchambault**. Perfectionnements dans la fabrication des roues en fer. — 140 197. 17 décembre. **Janmain**. Procédé d'utilisation parfaite du manganèse dans la production des fontes, etc. — 140 218. 18 décembre. **Sykes**. Perfectionnements apportés aux appareils destinés à chauffer, durcir, et tremper les fils d'acier. — 140 282. 22 décembre. **Gallas et Auferheide**. Perfectionnements aux machines à moudre et aux appareils qui s'y rapportent. — 140 207. 17 décembre. **Höper**. Genres d'alliages métalliques. — 140 234. 20 décembre. **Designolle**. Procédé pour le traitement des minerais de cuivre contenant des métaux précieux. — 140 363. 23 décembre. **Thénot**. Appareil de lavage et d'amalgamation des quartz pulvérisés. — 140 290. 22 décembre. **Société anonyme des mines et fonderies de zinc de la Vieille-Montagne**

de Belgique. Nouveau procédé Hoffmann pour l'extraction du zinc des résidus zincifères.

IX. MATÉRIEL DE L'ÉCONOMIE DOMESTIQUE.

140 171. 15 décembre. **Womcleff et Zassenhaus**. Système de moulin à café perfectionné. — 140 196. 17 décembre. **Charles**. Composés liquides destinés à l'apprêt du linge et des tissus dits : *Lustrine française*. — 140 287. 21 décembre. **Pujos**. Application des marques de fabrique sur capsules métalliques à chanfrein ou plan incliné, pour bouteilles, flacons, etc. — 140 270. 21 décembre. **Bénard**. Boîte briquet pour allumettes Nilson. — 140 272. 22 décembre. **Martelin**. Point d'appui placé sous l'anse d'une marmite afin de la maintenir horizontalement, verticalement, etc. — 140 276. 22 décembre. **Steffen**. Lessive servant au blanchiment du linge et de lessive franco-hollandaise. — 140 230. 24 décembre. **Fleury et Barker**. Perfectionnements dans le brûlage du café et dans les appareils qui s'y rapportent. — 140 393. 20 décembre. **Rennes et fils**. Brosse à frotter dite : La frotteuse parisienne.

X. CARROSSERIE.

140 280. 22 décembre. **Fabritius**. Perfectionnements apportés dans la carrosserie. — 140 328. 24 décembre. **Poultier**. Barres servant d'obstacle au versement des voitures. — 140 397. 29 décembre. **Faive**. Appareil destiné à faciliter le relevement des glaces pour voitures de luxe, etc.

XI. ARQUEBUSERIE ET ARTILLERIE.

140 396. 29 décembre. **Whitney**. Perfectionnement dans les armes à feu se chargeant par la culasse. — 140 349. 27 décembre. **Rebottier**. Système de fermeture de canons se chargeant par la culasse.

XII. INSTRUMENTS DE PRÉCISION.

140 360. 27 décembre. **Leclanché**. Système de contact électrique et ses applications. — 140 441. 31 décembre. **Moreau**. Système de compteur chronométrique. — 140 181. 16 décembre. **Nobel**. Appareils frigorifiques à canalisation destinés au transport du froid. — 140 192. 17 décembre. **Swan**. Perfectionnements apportés aux lampes électriques et aux parties qui s'y rapportent. — 140 199. 17 décembre. **de Changy**. Fabrication et disposition des charbons pour l'éclairage électrique. — 140 232. 29 décembre. **dame Chevalier**. Genre de thermomètre dit alcoométrique. — 140 239. 20 décembre. **Cabanellas**. Système de robinets électriques et de fonctionnement de fravaux électriques, variables, etc. — 140 336. 21 décembre. **Sabattini**. Transvaseur universel. — 140 412. 30 décembre. **Bento de Louza**. Appareil dit *Télescope électrique*, pouvant être utilisé pour la transmission de la lumière à distance. — 140 286. 22 décembre. **Pros**. Système de ceinture dit *La Redresseuse hypogastrique abdominale*, à l'usage des femmes.

XIII. CÉRAMIQUE.

140 268. 21 décembre. **Glosson**. Procédé d'agglomération de la magnésie et fabrication de produits réfractaires. — 140 275. 22 décembre. **Lacabane**. Modèle de brique. — 140 315. 24 décembre. **Chambrette et Bellon**. Machine à fabriquer les briques pleines et galettes à tuile par compression. — 140 346. 27 décembre. **Gilradoni**. Système de tuiles plates à emboîtements. — 140 354. 22 novembre. **Goudemèche**. Application des émaux sur les carrelages ordinaires. — 140 374. 30 décembre. **Prévoit**. Système de fourneau dit *Fourneau Prévoit*, pour la cuisson chez soi des peintures vitrifiables. — 140 406. 30 décembre. **Peyrussou**. Application nouvelle des moyens connus de la porcelaine dure. — 140 413. 30 décembre. **Wilson**. Perfectionnements dans les fours à poteries et autres. — 140 262. 21 décembre. **Société Fort jeune et Cie**. Genre de verre granulé ou chagriné en toutes nuances. — 140 350. 27 décembre. **De la Roche**. Perfectionnements dans la fabrication du verre.

XIV. ARTS CHIMIQUES.

24 139 835. novembre. **Mason**. Perfectionnements apportés aux fours à griller. — 139 915. 30 novembre. **Bourdenet et Pradou**. Liquide propre à la destruction de tous les insectes nuisibles. — 140 023. 7 décembre. **Storer**. Perfectionnement dans le traitement des liquides ou des matières dissoutes dans les liquides. — 140 104. 11 décembre. **Société Farbwerke-Vormeister**. Production des sels alcalins des acides sulfuriques. — 140 123. 13 décembre. **Buffet**. Système d'évaporation dans le vide pour la concentration des lessives de soude. — 140 175. 20 décembre. **Herbin**. Liquide servant à nettoyer la peinture, la vaisselle et les corps gras, dit *dégraisseur Herbin*. — 140 178. 16 décembre. **Czuba**. Procédé d'extraction du coaltar des lies de vin râpés etc., pour l'emploi des acides sulfuriques. — 140 188. 16 décembre. **Mactear**. Perfectionnements ayant rapport aux fourneaux pour procédés chimiques. — 140 291. 22 décembre. **Société anonyme des mines et fonderies de zinc de la Vieille-Montagne de Belgique**. Procédé Hoffmann pour extraire du blanc de zinc d'une solution de chlorure ou de sulfate de zinc. — 140 327. 24 décembre. **Ury de Gunzburg**. Procédés et appareils pour la fabrication synthétique des sulfocyanures et des ferrocyanures. — 139 805. 22 novembre. **Savigny et Collineau**. Perfectionnements dans l'extraction et les applications de la matière colorante. — 139 985. 4 décembre. **Ochler**. Système de fabrication de matières colorantes. — 139 785. 23 novembre. **Harvard**. Composition d'un liquide hygiénique dit *philicapillaire*. — 139 815. 23 novembre. **Quennesson**. Système de tubes filtrants, pour la filtration de toutes les matières semi-fluides. — 139 868. 30 novembre. **Halot**. Disposition appliquée aux centrifuges à mouvement en dessus, facilitant la décharge du tambour pour le traitement des sucres. — 139 919. 30 novembre. **Druker et Steffen**

Procédé d'extraction de la chaux du sucre. — 130 009. 6 décembre. **De la Vega et d'Oliveira**. Perfectionnements dans la fabrication du sucre et la concentration des mélasse. — 140 060. 6 novembre. **Tanneveau**. Emploi des sels de fer et d'acide carbonique dans la fabrication et le raffinage du sucre. — 139 796. 10 novembre. **Pésier**. Tablettes concentrées de soupes instantanées. — 139 850. 26 novembre. **Boulanger**. Système de boîtes à compartiments mobiles étagées pour l'emballage et le transport des œufs. — 139 893. 29 novembre. **Henley**. Perfectionnements dans les moyens et les appareils pour utiliser les fruits pour la production de breuvages. — 139 943. 2 décembre. **Marquis**. Bonbon en chocolat appelé langue de chat.

XV. ÉCLAIRAGE ET CHAUFFAGE.

140 278. 22 décembre. **Thomas**. Perfectionnements dans les appareils de chauffage et d'éclairage. — 140 314. 23 décembre. **Thurlon**. Perfectionnements apportés aux lampes. — 140 436. 31 décembre. **Marichanski**. Perfectionnements dans les lampes. — 140 259. 11 décembre. **Pintsch**. Système de four à distiller les matières grasses. — 140 271. 24 décembre. **Bancroft**. Système d'appareil pour l'allumage et l'extinction du gaz par l'électricité. — 140 357. 24 novembre. **Chatouillot et Poirier**. Appareils dits appareils à pompe. — 140 438. 31 décembre. **Hegener**. Perfectionnements à la fabrication du gaz d'éclairage. — 140 448. 31 décembre. **Corvair**. Perfectionnements dans les régulateurs. — 140 152. 16 décembre. **Société Alain Laganne et Guérard**. Presse pour l'agglomération des menus combustibles. — 140 160. 15 décembre. **de Flavitzki**. Système de poêle portatif à eau chaude. — 140 237. 20 décembre. **Growitz**. Perfectionnements dans le chauffage et le refroidissement des gaz. — 140 282. 22 décembre. **Saignol**. Régulateur automatique de chauffage.

XVI. HABILEMENT.

140 289. 22 décembre. **Vigneron**. Appareil à faire les boutons. — 140 293. 22 décembre. **Lévi frères**. Cache-pointe pour épingles. — 140 332. 24 décembre. **Picaut**. Procédé de décoloration ou de blanchiment pour toutes sortes de plumes d'autruche. — 140 335. 24 décembre. **Nicolas**. Système de boucles à ardoises consolidées. — 140 361. 27 décembre. **Lévy frères**. Nouvelle coupe de gants. — 140 292. 22 décembre. **Minière**. Perfectionnement aux parapluies se fermant d'une seule main. — 140 238. 20 décembre. **Easton**. Perfectionnements dans les moyens et la méthode de finissage des chapeaux de soie. — 140 364. 24 décembre. **Bert**. Perfectionnement aux chapeaux apprêtés. — 140 386. 28 décembre. **Ebner**. Perfectionnements aux mannequins transformables à l'usage des tailleurs pour dames, confectionneurs, etc. — 140 390. 28 décembre. **Toucheux**. Perfectionnements apportés à la fabrication des chemises.

XVII. ARTS INDUSTRIELS.

139 918. 30 novembre. **Conte**. Appareil pour reproduire les dessins en tous genres. — 140 032. 9 décembre. **Pichon**. Appareil dit règle de réduction-Pichon pour la transformation des dessins de tout genre. — 140 230. 20 décembre. **Guattari**. Sculpture sur marbre et autres matières dures. — 140 114. 13 décembre. **Despaquis**. Procédé d'imprimerie photographique sur métal ou sur pierre. — 140 134. 14 décembre. **Dooley**. Perfection aux machines à imprimer. — 140 240. 20 décembre. **Romignières**. Système économique de production et de distribution de l'électricité. — 139 935. 4 décembre. **Bailou**. Appareil instantané pour photographie. — 140 164. 15 décembre. **Beaurain**. Préparation des papiers à cliché destinés à obtenir des épreuves positives dans la reproduction photographique des dessins industriels. — 139 834. 29 décembre. **Sax**. Perfectionnements au saxophone et autres instruments à vent. — 140 185. 16 décembre. **De Crépy**. Système de porte-lumière pour l'éclairage des pianos et des pupitres à musique. — 140 253. 21 décembre. **Ricard**. Disposition de clavier applicable à tous les instruments de musique à sons fixes.

XVIII. PAPIERIE.

140 337. 24 décembre. **Faudel**. Procédé de dialyse, traitement des végétaux quelconques pour la fabrication de pâtes à papier. — 140 100. 11 décembre. **Pignol**. Clé de correspondance. — 140 139. 14 décembre. **Dowdell et Lotz**. Perfectionnements dans les objets destinés à entiler les lettres, factures, etc. — 140 187. 16 décembre. **Ergmann**. Machine à instruire. — 140 257. 7 décembre. **Pacaud**. Règle à tracer le papier en feuille de métal soulée et étirée, etc. — 140 343. 24 décembre. — **Duret**. Machine à border en couleur noire ou autre les papiers de deuil, avis de naissance, etc., et les enveloppes de lettres.

XIX. CUIRS ET PEAUX, TANNERIE ET MÉGISSERIE, CORROIRIE. 140 402. 29 décembre. **Fischer et Société Cohn et Wollheim**. Perfectionnement dans la fabrication du cuir artificiel.

XX. ARTICLES DE PARIS.

140 428. 31 décembre. **Godet**. Système de porte-domino. — 140 269. 21 décembre. **Vannetelle**. Nouveau genre d'enveloppe pour papier à cigarette. — 140 274. 22 décembre. **Tissier**. Nouveau moule à cigarettes à crémaillère dit Le Subtil. — 140 334. 24 décembre. **Didont fils**. Système de monture avec fermeture pour porte-pipes. — 140 338. 24 décembre. **Lindsley**. Perfectionnements dans la fabrication du tabac comprimé, etc. — 140 329. 24 décembre. **Evans et Leo**. Perfectionnement dans la décoration et l'ornementation des glaces, miroirs, cadres et autres objets d'ornements semblables.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX

ACTES ADMINISTRATIFS

Le Président de la République a promulgué les lois suivantes à la date du 24 février 1881 :

1° Est et demeure incorporé dans le réseau d'intérêt général le chemin de fer d'intérêt local partant d'un point pris sur la ligne de Saint-Lô à Lamballe, à ou près Avranches, et aboutissant à la limite de l'Orne dans la direction de Passais, dont la déclaration d'utilité publique a été prononcée par décret du 25 octobre 1873.

2° Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement du chemin de fer de la limite de la Manche (vers Avranches) à la ligne de Caen à Laval, à ou près Domfront.

A la date du 25 février 1881 :

1° Est et demeure incorporé dans le réseau d'intérêt général le chemin de fer d'intérêt local de Lisieux à Orbec, dont la déclaration d'utilité publique a été prononcée par décret du 30 avril 1870.

2° Il est pris acte de la cession faite à l'Etat, à titre gratuit, des droits du département du Calvados sur le chemin de fer ci-dessus désigné, ainsi qu'il résulte de la délibération du Conseil général dudit département en date du 22 août 1879.

3° Est approuvée la convention provisoire passée le 20 février 1880, entre le ministre des travaux publics et la Compagnie du chemin de fer de Lisieux à Orbec, relative au rachat de ladite ligne.

Par décret en date du 23 février 1881 : — La Société générale pour la fabrication de la dynamite, dont le siège social est à Paris, rue d'Aumale, n° 17, est autorisée à établir un magasin de dynamite dans la batterie de l'Aullesreuil, commune de Port-Vendres, département des Pyrénées-Orientales, sous les conditions énoncées au *Journal Officiel* du 25 février 1881.

Par décret du 1^{er} mars 1881, ont été ajoutées à la série des établissements insalubres les industries suivantes :

INCONVÉNIENT	CLASSE
Acide salicylique (fabrication de) au moyen de l'acide phénique.....	Odeurs..... 2 ^e classe.
Acide sulfurique de Nordhausen, par décomposition du sulfate de fer.	Emanations nuisibles, portés de la 3 ^e classe à la.. 4 ^e classe.
Celluloïd et produits nitrés analogues : Fabrication (du).....	Vapeurs nuisibles danger d'incend. 1 ^{re} classe.
Ateliers de façonnage (du).....	Danger d'incendie. 2 ^e classe.
Chlorures de soufre (fabrication des).....	Vapeurs nuisibles. 1 ^{re} classe.
Scleries mécaniques et établissements où l'on travaille le bois à l'aide de machines à vapeur ou à feu.....	Danger d'incendie. 3 ^e classe.

Sur le rapport du ministre des travaux publics, le Président de la République a rendu le décret suivant en date du 5 mars 1881 :

ART. 1^{er}. — Sont déclarés d'utilité publique les travaux à exécuter, pour la modification du tracé de la ligne des tramways du Havre, dite « de la jetée » à l'octroi de Rouen, suivant les dispositions générales du plan visé, en date du 30 septembre 1879, lequel restera annexé au présent décret.

En conséquence, la section de la susdite ligne qui se trouve comprise entre la banque et le champ-de-soir, empruntera désormais la rue Thiers.

Par arrêté du 5 mars 1881, M. le Président du conseil, ministre de l'instruction publique et des beaux-arts, a décidé qu'un concours pour un emploi de suppléant des chaires de chimie, pharmacie et histoire naturelle, sera ouvert, le 3 novembre 1881, à l'école préparatoire de médecine et pharmacie de Toulouse.

Le registre d'inscription sera clos un mois avant l'ouverture du concours.

ADJUDICATIONS

Ministère de la Guerre.

MAIRIE DE NIMES

Le samedi 2 avril 1881, 2 h. *Service du Génie.*
Place de Nîmes.

Adjudication des travaux à exécuter pour la construction d'un parc à fourrages dans la place de Nîmes.

MAIRIE DE SAINT-CHAMAS

Le mardi 22 mars, 1881, à 2 h. — *Service des poudres et salpêtres.* — Poudrerie nationale de Saint-Chamas.

HOTEL DE VILLE DE LANGRES.

Jeudi 24 mars, 1 h. 1/2. — *Génie.* — *Chefferie de Langres.*

Travaux de grosse ferronnerie à exécuter pour les bâtiments militaires des places de Langres et de Bourbonne, pendant les exercices 1881 et 1882.

Ministère de la Marine.

A BREST

17 mars :

117,000 m. de toiles à voiles de manufacture, en pur lin d'origine française, avec chaîne à doubles fils retors en trois lots.

117,000 m. de toiles à voiles de manufacture, en pur chanvre d'origine française, en 3 lots.

267,000 m. de toiles à hamacs, en 8 lots.

179,000 m. de toiles à prélatris, en 5 lots.

24 mars :

6,700 k. de blanc de céruse.

138,000 k. de zinc en saumons.

40,600 k. de suif.

A NANTES

(Pour Indret.)

28 mars :

1,000 tonnes de charbon de terre, en roches, gras, de Cardiff.

A TOULON.

17 mars :

19,000 k. d'étoupe blanche.

Voir le cahier des charges au bureau des approvisionnements, à Brest, Rochefort et Toulon, ainsi qu'à Paris, au ministère de la marine et des colonies.

Seine.

PARIS.

Le lundi 28 mars, au palais du Tribunal de commerce. — Adjudication des travaux d'achèvement de la grande écluse de Suresne.

Total général : 1,360,000 fr.

COMMUNE DE NOGENT-SUR-MARNE

Mercredi 23 mars, 4 h. — *Travaux divers.*

Aisne.

Samedi 19 mars, 1 h. 1/2. — *Route nationale n° 37.*

Reconstruction du Pont-Rouge, sur la rivière d'Oise, à Chauny.

Total général, 54,000.

Samedi 19 mars, 2 h. — *Canal de Saint-Quentin.*

Exhaussement et consolidation des digues de la Somme, en amont du barrage de la Mère-Nourrice, près Pont-Tugny, sur une longueur de 1,937 m. 37 c.

Ariège.

Le vendredi 25 mars 1881. — *Route nationale n° 117, de Perpignan à Bayonne.*

Restauration de la chaussée entre les bornes 19 k. et 21 k. 6, sur une longueur de 2,600 mètres.

Côte-d'Or.

Samedi 19 mars, 2 h. 1/2. — *Canal de la Marne à la Saône.*

Section de Fontaine-Française à Cheuge, sur 15,183 m. 04 de longueur.

Montant, 2,133,706,12.

Total, 2,600,000.

Jeudi 24 mars, 1 h. — *Amélioration du Canal de Bourgogne.*

(Exécution de la loi du 13 juin 1878.)

Adjudication des travaux à exécuter sur le versant de l'Yonne (7^e lot), de l'écluse n° 21 à l'écluse n° 30

Total général, 500,000.

Creuse.

Jeudi 24 mars, 1 h. — *Chemin de fer de Vieilleville à Bourgneuf.*

Construction des terrassements et ouvrages d'art de la partie comprise entre le piquet kilométrique 10.700 m. et l'extrémité de la gare de Bourgneuf. P. K. 19.781 m., sur une longueur de 9.085 m. 02. (4^e lot).

Eure.

Mercredi 20 avril, 2 h. — *Navigation de la Seine.* 4^e section.

Enlèvement des débris du navire l'*Alabama*, échoué sur une digue de la Seine, près de l'embouchure de la Risle.

Jura.

Jeudi 24 mars, 2 h. — *Annexe de la Route nationale n° 5, de Paris à Genève.*

Grosse réparation de la chaussée d'empièchement de cette route, partie comprise entre la Cure et la frontière suisse par les Berthels, aux territoires des Rousses et de Bois d'Amont.

Lot.

Samedi 19 mars, 2 h. — *Chemins de fer exécutés par l'Etat.* — *Ligne de Montauban à Brive.* — *Section de Montauban à Cahors.* — *Arrondissement de Cahors.*

4^e lot.

Exécution des travaux de terrassements, ouvrages d'art et maison de garde de la partie comprise entre le point 23 k. 965 m. (culée de rive gauche du pont de Cahors) et le point 24 k. 770 m. (avenue du Pal à Cahors), sur une longueur de 805 m.

Marne.

Jeudi 31 mars, 2 h.

Construction du chemin de fer de Fère-Champenoise à Vitry-le-François.
Total général, 400,000.

Haute-Marne.

Samedi 26 mars, 1 h. 1/2. — *Canal de la Marne à la Saône.*

Section du bief de partage.

Souterrain et tranchée du versant de la Saône sur 6,690 m. 80 de longueur dont 4,821 m. 75 en souterrain et 1,869 m. 05 en tranchée, terrassements et maçonneries.

Total, 10,500,000.

Nord.

Mercredi 23 mars, 2 h. — *Rivière l'Escaut.*

Curage entre l'écluse de Denain et la frontière belge. Montant, 129,153.45.

Mercredi 16 mars, 2 h. — *Scarpe moyenne.*

(Décret du 9 décembre 1880.)

Construction d'un mur de quai entre les ponts du Rivage et de Tournay.

Total, 110,000.

Mercredi 23 mars, 2 h. — *Rivière l'Escaut.*

Curage entre l'écluse de Denain et la frontière belge.

Total, 140,000.

Oran.

Concours pour la construction d'une préfecture à Oran.

Un concours est ouvert pour la construction d'un nouvel hôtel de préfecture à Oran.

Le programme de ce concours et le plan y annexé sont déposés dans toutes les préfectures de France et d'Algérie.

Le dernier délai pour le dépôt au secrétariat général de la préfecture d'Oran des projets qui pourront être présentés par les architectes désirant concourir est fixé au 31 mai prochain, avant midi.

Pas-de-Calais.

Samedi 19 mars, 2 h. — *Service des voies navigables.* — *Canal de Neufossé.*

Restauration du chemin de halage entre l'écluse des Fontinettes et le pont de Lizel.

Samedi 19 mars, 2 h. — *Service des ports maritimes et des Phares.* — *Port de Boulogne.*

Création d'un port en eau profonde.

Fourniture de 10,000 tonnes de ciment Portland à prise lente.

Montant, 440,000.

Marthe.

Vendredi 25 mars, 1 h. 1/2. — *Rivière le Loir.*
Reconstruction des portes marinières de Nogent
et de Bruant.

Seine-Inférieure.

Le mardi 29 mars 1881, 2 h. — *Navigation de la*
Seine. (4^e section.)

Exhaussement de la digue sud dans la passe des
Meules.

Total, 270,750.

Somme.

Samedi 26 mars, 2 h. — *Canal de la Somme.*
Travaux d'amélioration générale.

Tarn.

Vendredi 25 mars, 2 h. — *Route nationale n° 88.*
Travaux de rechargement des enrochements du
pont d'Albi.

Var.

Mercredi 30 mars, 2 h. — *Route nationale n° 98,*
de Toulon à Fréjus.

Construction d'un pont sur la rivière de Gisele et
rectification de la route aux abords, sur une lon-
gueur de 760 m.

Terrassements et maçonneries.

Yonne.

Vendredi 18 mars, 2 h. — *Canal du Nivernais.*
Approfondissement, allongement et restauration
de neuf écluses.

Total général, 400,000.

Chemin de fer de l'Etat.**Limoges.**

Lundi 21 mars, 2 h.

Adjudication des travaux de réfection du passage
inférieur de 3 m., établi au kil. 101,500, près de la
station de Verneuil, et du passage inférieur de 8 m.,
établi au kil. 107,108, près de la station d'Aixe, sur
la ligne de Beillant à Limoges.

Samedi 26 mars, 10 h.

Adjudication des travaux nécessaires à la pose
des voies et au ballastage de la ligne de Poitiers à
Bressuire, partie comprise entre Neuville et Par-
thenay.

**Chemin de fer
du Midi.**

Mardi 12 avril, 9 h. 1/2. — *Ligne de Bordeaux à*
Cette, gare de Béziers.

Adjudication des travaux de déplacement de la
halle C et travaux divers.

Mardi 29 mars, 9 h. 1/2. — *Ligne de Toulouse à*
Bayonne.

Adjudication des travaux à exécuter au pont de
l'Arros, point kilométrique 136.803.

**FORMATIONS ET DISSOLUTIONS
DE SOCIÉTÉS**

Paris. — Formation de la Société anonyme des
BRULEURS INTENSIFS SIEMENS A RÉGÉNÉRATEURS, rue
d'Argenteuil, 8. — Durée: 20 ans. — Cap.: 400,000
fr. — Acte du 31 janv. 1881.

— Formation de la Société en nom collectif le
CRÉDIT ALGÉRIEN, pour favoriser le développement
agricole, commercial et industriel de l'Algérie, avec
siège place Veaudôme, 15, à Paris et succursale ad-
ministrative à Alger, rue de la Marine, 13. — Durée:
90 ans. — Cap.: 20,000,000 de fr. — Acte du 26
janv. 1881.

— Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ
DE TYPOGRAPHIE PAR PROCÉDÉS RAPIDES, rue Lafayette
58. — Durée: 99 ans. — Cap.: 800,000 fr. — Acte
du 29 janv. 1881.

— Formation de la Société anonyme L'UNION
FRANÇAISE DES MINES, rue Auber, 9. — Durée 50 ans.
— Cap.: 3,000,000 de fr. — Actes des 24 janv. et 14
fév. 1881.

— Formation de la Société anonyme des MINÉRAIS
DE FER DE KRIVOÏ-ROG (Russie), rue de la Victoire,
59. — Durée: 80 ans. — Cap.: 5,000,000 de fr. —
Acte du 29 janv. 1881.

— Formation de la Société en nom collectif P. GIV-
FARD et E. MOIGNON (expl. en France, en Belgique,
en Espagne et dans les colonies de ces trois pays
du moteur thermique à air dilaté sous pression, sys-
tème Paul GIFFARD), rue de la Pépinière, 12. — Du-
rée: 20 ans. — Acte du 31 janv. 1881.

— Modification des statuts de la Société en nom col-
lectif SIMONIN dit BLANCHARD et C^{ie}, fab. d'instru-
ments et outils pour les arts et métiers, etc., rue
Fontaine-au-Roi, 13. — Capital porté à 650,000 fr.
— Acte du 12 fév. 1881.

— Modification des statuts de la COMPAGNIE AUXI-
LIAIRE DES CHEMINS DE FER, boul. Haussmann, 43,
et autorisation de porter le capital de 20 à 30 millions
de francs, selon les besoins de la Société. — Délib.
du 31 janv. 1881.

— Formation de la Société en nom collectif E. DÉ-
CRETET et C^{ie}, fab. d'appareils pour la physique et la
chimie, etc., rue des Feuillantines, 75. — Durée 10 ans.
— Cap.: 200,000 fr. — Acte du 31 janv. 1881.

— Formation de la Société anonyme LA PROVIDENCE
(assurances sur la vie), rue de Grammont, 12. —
Durée: 99 ans. — Cap.: 12,000,000 de fr. — Acte du
1^{er} fév. 1881.

— Modification de la SOCIÉTÉ DES PLÂTRIÈRES DU
BASSIN DE PARIS, faub. du Temple, 4, par suite de
l'annexion de la Société des plâtrières de Paris. —
Délib. du 15 fév. 1881.

— Modification du capital de la Société des Ar-
doisières SAINTE-BARBE ET SAINTE-CATHERINE, rue
de la Chaussée d'Antin, 20, porté à 1,700,000 fr. —
Délib. des 1^{er} et 11 fév. 1881.

— Modification de la Société en commandite par
actions JEZIRSKI et C^{ie}, dite SOCIÉTÉ DU JOURNAL LE
TÉLÉGRAPHE, rue Montmartre, 123, dont le capital est
porté de 400,000 fr. à 800,000 fr. — Délib. du 4 fév.
1881.

Dijon. — Formation de la Société en commandite
V. MEURGEY et C^{ie} (bois et produits chimiques). —
Durée: 15 ans. — Cap.: 100,000 fr., dont 40,000 fr.
en commandite. — Acte du 13 fév. 1881.

Lille. — Dissolution, à partir du 1^{er} fév. 1881, de
la Société JULES PÉRUS et C^{ie}, fab. de céruse, au fau-
bourg de Fives. — Liquid.: les associés. — Acte du
8 fév. 1881.

— Modification des statuts de la Société anonyme
L'UNION LINIÈRE DU NORD (ancienne maison J. DECOY
et C^{ie}) [rue de Wazemmes, 27. — Cap. 4,000,000 de fr.
— Délib. des 7 et 9 fév. 1881 et acte du 23 du même
mois.

Lyon. — Formation de la Société en commandite
THÉVENIN frères et C^{ie}, fab. de métaux ouvrés, rue
Dunois. — Durée: 6 ans. — Cap.: 1,000,000 de fr.
dont 500,000 fr. en commandite. — Acte des 1^{er} et
19 fév. 1881.

— Formation de la SOCIÉTÉ ANONYME DES MAGASINS
GÉNÉRAUX DE LYON-GUILLOTIÈRE. — Durée: 30 ans.
Cap.: 750,000 fr. — Actes des 25 nov. et 20 déc. 1880.
et délib. du 17 janv. 1881.

— Formation de la Société en nom collectif MAR-
NAS, BONNET et fils (teinture des soies et brillantage).
— Durée: 5 ans. — Cap.: 1,000,000 de fr. — Acte
du 9 fév. 1881.

Roanne. — Formation de la Société en nom col-
lectif DÉCHELETTE, père fils et C^{ie}, fab. de tissus de
coton. — Durée: 8 ans. — Acte du 20 janv. 1881.

Rouen. — Modification des statuts de la Société
en commandite par actions BESSON et C^{ie}, dite Com-
pagnie d'éclairage par le gaz de la ville de Rouen,
rue des Emmurées, 10, transformée en Société ano-
nyme. — Durée: 28 ans. — Cap.: 2 millions 400,000
francs. — Délib. du 26 janv. 1881.

— Formation de la Société en commandite T. DES-
TAILLEURS et C^{ie} dite Compagnie industrielle nor-
mande (expl. des quatre établissements de flature
et tissage dits La Mare du Parc, Saint-Eugène, et
Trianon à Rouen et Sainte-Cécile au Petit-Quevilly,
près Rouen, avec siège à Rouen, rue d'Elbeuf, 110
et maison à Paris. — Durée 20 ans. — Cap. 600,000 fr.
— Acte du 17 janv. 1881.

St-Etienne. — Modification du capital de la So-
ciété anonyme des MINES DE VILLEBŒUF, porté de
1,000,000 de fr. à 2,000,000 de fr. — Délib. du 17
janv. 1881.

St-Quentin. — Modification de la Société en
nom collectif JOLY frères et C^{ie} (flature, tissage et
teinturerie de la laine et du coton) par suite de la
cession des droits de M. Arthur Joly de Bammeville
à son fils Jules-Edouard, et de ceux de M. René-Edouard
Jourdain à son fils René. A partir du 1^{er} juillet 1881,
la raison sociale sera JOLY frères, JOURDAIN et C^{ie}.
Prorogation du 1^{er} juillet 1880 au 1^{er} juillet 1890.
— Cap.: 1,200,000 fr. — Actes du 9 fév. 1881.

BULLETIN COMMERCIAL**MINES ET MÉTALLURGIE****France**

Charbon. — On remarque un certain calme sur le
marché. Les charbonnages tendant tous, non seule-
ment à maintenir la forte extraction de l'année der-
nière, mais encore à l'augmenter, semblent disposés
à de faibles concessions pour les contrats de durée.
L'industrie belge et du Nord de la France étant
comme la métallurgie très occupée et devant, pensons-
nous, ne pas consommer moins que l'année dernière,
nous ne voyons pas qu'il y ait lieu à diminuer les
prix et à descendre au-dessous de ce qu'ils étaient
l'année dernière.

Le tout-venant industriel se cote 12 à 13 fr. dans
le Pas-de-Calais.

Le marché de Paris est entré dans une accalmie
complète.

Les charbons anglais et belges qui ont fait une
grande concurrence à ceux du Nord, l'hiver dernier,
paraissent devoir gagner encore du terrain pendant
1881. Il nous semble que les charbonnages du Nord
tardent bien à introduire chez eux le système de
criblage et de lavage établi depuis longtemps en
Belgique et en Westphalie, système qui leur permet-
trait de mieux classer leur charbon suivant les besoins
de la consommation et de combattre plus avanta-
geusement leurs concurrents.

Dans la Loire et le Gard la situation est bonne,
les prix ne varient pas et restent très rémunérateurs.

Fer et fonte. — Le marché français conserve de
la fermeté malgré l'inquiétude que fait naître la
baisse en Angleterre; toutes nos forges importantes
ont assuré leur marche pour toute l'année courante.
Le relevé statistique de la production métallur-
gique publié par l'administration des mines nous
montre que nos forges sont en progrès et que l'ac-
croissement de production a été important en 1880.

On a produit: 1879 1880

Fonte, tonnes 1,400,286 1,733,000 augmentation 24%.

L'importation n'a pas suivi la même progression
puisque elle n'était, de provenance anglaise, que de
99,000 tonnes en 1880 en augmentation de 15 %
sur 1879 et égale à celle de 1878. — La France, en
raison de la construction de nouveaux hauts-four-
neaux dans l'Est suffira bientôt à toute sa consom-
mation par la production indigène.

L'augmentation a été moindre pour les produits
finis, fer et acier qui atteignaient:

Production fer	1879	1880	acquisition
Tonnes	857,071	952,000	11 %
Acier..	333,265	384,626	15 %

Malgré cet accroissement de production il n'y a
de stock nulle part, la situation est donc bonne en
France et grâce au maintien de tarifs protecteurs qui
paraît assuré aujourd'hui, notre marché ne sera pas
trop ébranlé par l'Angleterre.

Le fer marchand reste coté 175 dans le Nord, mais
se maintient difficilement sur la place de Paris à
190 fr. et 195 pour le fer à plancher.

Le vieux rail se paie 124 fr. en gare de Paris.

Dans la Haute-Marne le fer provenant de fonte en
coke vaut 190 à 200 fr., les fers mixtes 210 à 215 fr.
L'adjudication importante de rails qui sera publiée
par l'Etat nous fixera bientôt sur le prix du rail
d'acier; nous allons sans doute pouvoir nous rendre
compte de l'influence que doit exercer sur les prix
le procédé de déphosphoration.

Étranger.

Belgique. — **Charbon.** — L'expédition pour le
charbon domestique a cessé, les charbonnages recons-
tituent à nouveau leurs magasins le long des ri-
vages, on ne contracte pas encore pour la campagne
prochaine. Le charbon industriel reste très demandé
et certains charbonnages ne peuvent suffire aux com-
mandes. A Liège spécialement le prix est ferme à
11 et 11 fr. 50; à Mons les fénus se vendent 13 fr.
et les fines 10 à 11 fr. 50.

Le coke est très recherché.

Fonte et fer. — Le cours de la fonte se ressent
de celui de la fonte anglaise, on cote cependant
encore 55 fr. à Athus.

Le fer marchand se maintient à 130 fr., mais ne dépasse pas ce prix, si ce n'est pour des commandes à bref délai. — La tôle fait 180 à 190 fr. Les vieux rails se paient 82 à 83 fr.

Les ateliers de construction sont très occupés et refusent toutes commandes pour l'année courante.

Angleterre. — Les grèves qui ont envahi plusieurs districts n'ont pas contribué à relever les prix du charbon, qui restent ce qu'il étaient pendant la deuxième quinzaine. Les producteurs n'acceptent pas l'augmentation de salaire réclamée, aussi l'entente tarde-t-elle à se faire.

L'exportation du charbon a été en janvier moindre que l'année dernière, ce qu'il faut attribuer aux mauvais temps, mais supérieure de beaucoup à celle de 1879, comme nous allons le voir :

Export. de janv.	1879	1880	1881
Tonnes....	1,047,369	1,299,789	1,208,487

Fonte et fer. — Les marchés de Glasgow et du Cleveland sont en grande faiblesse; les warrants de Glasgow sont descendus à 49 1/2 shillings et le n° 7 de Middlesborough à 38 1/2 shillings. La production et les stocks augmentant, il est à craindre que la baisse ne fasse encore des progrès si les industriels ne savent pas s'entendre pour réduire leur production.

L'exportation a été en janvier bien plus faible que l'année dernière.

Exportation janvier 1879.	1880.	1881.
Tonnes	Tonnes	Tonnes
Fonte. 47 534	102 565	68 971

Vers l'Amérique spécialement, l'exportation de la fonte a fortement diminué en 1881 sur 1880; elle a été :

1879.	1880.	1881.
Tonnes. 3 261	56 570	16 054

La décroissance a été aussi très sensible pour le fer et l'acier.

Exportation fer et acier.		
Tonnes. 80 784	173 414	128 141

Et cette décroissance est surtout accusée pour les États-Unis.

Exportation fer et acier sur l'Amérique.		
Tonnes. 10 685	72 765	31 497

On le voit, l'Amérique diminue énormément ses demandes, et il est à craindre que cet État ne se suffise bientôt, à en juger par la grande augmentation de sa production, qui s'est comportée comme suit pour le rail d'acier spécialement :

Production de l'acier en Amérique.

Années.	Lingots. Tonnes.	Rails Bessemer. Tonnes.
1872.....	120 108	94 070
1873.....	170 652	129 015
1874.....	191 933	144 944
1875.....	375 517	290 863
1876.....	525 996	413 461
1877.....	560 587	432 169
1878.....	752 228	550 398
1879.....	928 972	683 964
1880.....	1 203 173	917 592

Le chiffre produit en 1880 représente environ la consommation normale de l'Amérique. Si, ce qui est probable, l'exportation du blé en Europe qui a motivé la construction des nouvelles voies ferrées cessait en grande partie, il est à craindre que l'Angleterre ne trouve plus le débouché du trop-plein qu'elle expédiait aux États-Unis et ne revienne aux prix désastreux de 1879.

Allemagne. — Charbon. — Partout grand calme; à Saarbrück comme en Westphalie, les expéditions se sont ralenties en février et les producteurs sont disposés à de faibles concessions. Une adjudication importante de charbon pour la Compagnie du chemin de fer rhénan fait ressortir le prix du tout-venant gras de 6.50 à 7 fr., celui du flambant de 6.75 à 7.25 et celui du gaz de 7 à 8 fr. Ces prix seront probablement ceux des nouveaux contrats, si les mines, diminuant momentanément leur production, se maintiennent à la hauteur de la consommation.

Le coke de Westphalie est coté : n° 1, fr. 11,25 à 15 »
n° 2, fr. 9,50 à 11,25

Fonte et fer. — Quoique bien pourvues de

commandes, les forges de Westphalie craignent pour l'avenir et tiennent difficilement le cours

de fr. 92 pour n° 1 fonte spiegel.
de fr. 87 pour fonte grise Bessemer.
de fr. 77 — blanche Bessemer.
On paie la fonte de Luxembourg fr. 50.

En fil de fer et tôle les laminoirs sont fort occupés et tiennent les prix de fr. 181 à 187 pour fil de fer et 230 à 235 pour tôle de chaudière.

Le fer marchand moins demandé se traite à fr. 148 et 145.

MÉTAUX.

Fers et Tôles.

Fers laminés, n° 2 (4 classes) :

1^{re} classe, les 100 kilog..... 19 .. à 19 50
Pour les autres classes, écart de 4 fr.
entre chacune.

Fers spéciaux (7 classes)

1^{re} classe, les 100 kilog..... 21 .. à 22 ..
Pour les autres classes, écart de 4 fr.
entre chacune.

Grosses tôles puddlées, qualité chaudière,
3 millim. et au-dessus..... 29 .. à 30 ..

Fonte.

Colonnes pleines ordinaires..... 21 .. à 22 ..
Tuyaux unis..... 26 ..

Cuivre.

Cuivre rouge en planches..... 190 ..
Cuivre jaune en planches et fils..... 175 ..

Étain.

Étain Banca en lingots (100 kil.)..... 235 ..
— Anglais..... 245 ..
— Détroits..... 242 50

Plombs.

En tuyaux et lames (100 kil.) (oct. n. c.)
cours officiel..... 54 ..
Plomb brut..... 41 ..
Vieux plomb (échange)..... 34 ..

Zinc.

Zinc brut de Silésie (100 kil.)..... 46 ..
Zinc laminé (100 kil.) (cours officiel)..... 62 ..
Vieux zinc (échange)..... 32 ..

Bronzes phosphoreux Guillemin.

En lingots marqués Ph. G G..... 230 .. à 300 ..
En pièces moulées planches et fils..... 315 .. à 515 ..

BOURSE DES VALEURS INDUSTRIELLES

Les charbonnages sont en légère baisse sur les cours de la dernière quinzaine. Dourges a beaucoup faibli de 7,900 à 7,150; parmi les valeurs du Nord, Anzin s'est relevé de 4,400 à 4,700; ce titre est bien loin du cours réalisé en 1873-74. Dans le groupe de la Loire, Montrambert, dont les bénéfices de l'année dernière surpassent cinq millions, hausse légèrement à 1,012; les autres valeurs de ce groupe ont fait un assez fort recul; la Loire spécialement, qui cotait 290, est descendue à 260. Parmi les mines métalliques, une variation importante n'est à constater que pour Malfidano qui atteint 1,200.

Les actions métallurgie et construction sont toujours en faveur et gagnent quelques points; le Creuzot fait 1,165. Les Gaz et les Transports varient peu; le Suez ne faiblit pas encore.

L'émission de l'Amortissable, déjà escomptée à la Bourse, va probablement détourner une partie des capitaux qui tendaient à se porter vers l'industrie; nous ne croyons pas toutefois que le cours des valeurs industrielles, basé aujourd'hui sur un rendement à peu près assuré, en soit affecté.

Paris, 7 mars 1881.

MONIN.

Pair Barreau Cours moyenné l'exercice précédent. Dernier cours

Transports par terre.				
500	30 ..	605 ..	Voit. à Paris, j. 7/80...	605 ..
»	5 ..	225 ..	— act. de j. j. 7/83 ..	265 ..
500	16 50	1230 ..	Omnibus de Paris, j. 7/80.	1585 ..
»	Neant	...	— act. de jous., j. 7/79	1025 75
500	Neant	130 0	Tramw. nord Paris, j. 7/77	140 ..
500	Neant	232 50	— C ^e Générale, j. 7/78.	267 50
500	7 50	237 50	— C ^e dep. du Nord, j. 7/78	210 ..
500	Neant	110 ..	Tramways Sud Paris, j. 7/80	135 ..

Transports par eau.				
500	30 ..	597 50	Comp. transatl. j. 7/80...	565 ..
500	35 ..	745 ..	Messag. marit. j. 6/80...	795 ..
500	25 ..	517 50	Fraissinet et C ^e , j. 7/80...	523 75
500	50 ..	848 50	Transp. mar. (S.-G.), j. 7/80	866 25
500	30 ..	970 ..	Navigation mixte, j. 7/80	990 ..
500	25 ..	200 ..	Valéry fr. et fils, j. 7/80...	185 ..
500	30 ..	625 ..	Bateaux-Omnibus, j. 7/80...	600 ..

Canaux.				
500	31 43	1262 50	Canal de Suez, j. 12/80...	1735 ..
500	34 47	790 ..	— Délégations, j. 12/80...	925 ..
...	...	...	— Part fondateur.....	190 ..

Mines.				
500	60 ..	1095 ..	Malfidano, j. 7/80.....	1200 ..
500	60 ..	1440 ..	Mokta-el-Hadid, j. 7/80...	1450 ..
200	...	...	Huelva (cap).....	...
»	...	...	— jouissance.....	...
... 45 ..	303 ..	...	Vieille-Montagne, j. 5/80...	300 ..
500	50 ..	850 ..	Laurium, j. 7/80.....	830 ..

Charbonnages.				
»	360 ..	...	Aniche, j. 6/80.....	1500 ..
»	140 ..	5475 ..	Anzin 1/28800*, j. 5/80...	4700 ..
500	36 08	...	Belmez, j. 7/80.....	...
400	45 ..	996 66	Blanzy, j. 2/79 ..	...
500	30 ..	625 ..	Bouches-du-Rhône, j. 7/79	667 50
400	220 ..	...	Bruay, j. 2/80.....	9200 ..
»	25 ..	1698 75	Bully-Grenay, j. 5/80 ..	1570 ..
1/23200 ..	...	...	Carmaux, j. 11/80.....	1935 ..
500	25 ..	...	Carvin, j. 8/79 ..	1358 75
300	700 ..	...	Courrières, j. 7/80.....	26700 ..
»	25 ..	3000 ..	Douchy, j. 7/80 ..	2998 ..
1000	175 ..	...	Dourges, j. 5/80 ..	7450 ..
2500	...	1400 ..	Epinac, j. 4/12/78 ..	1095 ..
3000	120 ..	...	Escarpelle, j. 8/80 ..	5200 ..
1000	50 ..	...	Perfay, j. 7/74, ancienne	30 ..
1000	50 ..	...	— j. 9/79, nouvelle.	300 ..
1/24000	100 ..	2847 50	Grand-Combe, j. 7/79 ..	2850 ..
1000	...	...	Lens, j. 7/80 ..	23600 ..
»	10 ..	280 59	Loire, j. 7/79 ..	260 ..
»	845 36	...	Marles, j. 5/79 ..	47000 ..
»	42 50	900 ..	Montrambert, j. 7/80 ..	1012 ..
»	...	59 50	Rive-de-Gier, j. 7/77 ..	e5 ..
1000	72 ..	1766 05	Roche la M., j. 9/80 ..	1750 ..
»	10 ..	280 ..	Saint-Etienne, j. 7/80 ..	283 ..
1000	600 ..	20500 ..	Vicoigne-Nœux, j. 7/80...	18385 ..
375	12 50	344 ..	Dahlbusch, j. 4/80.....	450 ..
750	45 ..	...	Gelsenkirchen, j. 7/80...	900 ..
...	...	3125 ..	Hugo, 1/1000.....	4200 ..
...	...	1125 ..	Mont-Cenis, 1/1000...	1250 ..

Sociétés métallurgiques.				
500	Neant.	300 ..	Cail et C ^e , j. 7/76.....	300 ..
1/15000	40 ..	952 30	Commentry, j. 9/80.....	1025 ..
»	40 ..	905 ..	Creusot, j. 12/79.....	1165 ..
1/70000	12 50	352 50	Denain-Anzin.....	380 ..
500	40 ..	1025 ..	Firminy (Acier), j. 11/80...	1405 ..
500	30 ..	643 75	Fives-Lille, j. 12/80.....	620 ..
500	18 ..	525 ..	Fourchambault, j. 9/80...	535 ..
500	10 ..	517 50	L'Horme, j. 6/80 ..	732 ..
5000/c12	50 ..	500 ..	Mar. et ch. fer, j. 12/79	617 50
1/10000	25 ..	493 75	Chant. Méditer, j. 11/80...	665 ..
500	10 ..	303 ..	Terre-Noire, j. 7/80.....	450 ..

Sociétés immobilières.				
500	35 ..	690 ..	Docks de Marseille, j. 11/80	680 ..
500	Neant	20 ..	Comp. Immobilière, Paris	20 ..
500	28 50	560 ..	Mag. gen. Paris, j. 7/80...	565 ..

Gaz.				
250	65 50	1360 ..	Gaz parisien, j. 10/80 ..	1610 ..
»	53 ..	1060 ..	Gaz act. de jous., j. 7/80...	1295 ..
500	42 50	840 ..	— Lebon, j. 10/80 ..	992 50
500	18 ..	340 ..	Hugon, j. 7/80 ..	415 ..
»	56 ..	1500 ..	Lyon j. 5/80 ..	1425 ..
500	...	1180 ..	Madrid, j. 7/80 ..	830 ..
600	35 ..	...	Marseille, j. 10/80 ..	730 ..
...	...	...	Electricité Jablochkoff.....	495 ..

Filatures.				
500	34 05	450 ..	C ^e de l'Ind. lin., j. 10/80 ..	...
500	20 ..	...	Maberly (Somme), j. 9/77	300 ..

Divers.				
500	64 ..	1830 ..	C ^e gén. Eaux, j. 7/80 ..	2110 ..
530	122 93	2800 ..	Eaux de Vichy, j. 9/80 ..	...
500	60 ..	1430 ..	Salins du Midi, j. 9/80 ..	1420 ..
500	Neant.	370 ..	Allumettes chim., j. 4/75	422 50
500	51 ..	705 50	Richer-Lesage, j. 6/80...	687 50
500	...	345 ..	Comp. Par. de Vid. et Eng.	370 ..

AVIS. — Plusieurs de nos lecteurs connaissent sans doute déjà les couvertures mobiles pour livraisons et brochures, dites *Reliures électriques ou instantanées*, dont le dos est formé d'un ressort d'acier. L'emploi de ces couvertures ayant paru très pratique pour réunir jusqu'à la reliure définitive la collection des numéros du *Génie civil*, nous en avons fait faire un certain nombre au format du journal, avec le titre gravé sur le plat, et nous les tenons à la disposition de nos abonnés au prix de 3 fr. 50 l'année, prise dans nos bureaux.

Pour tous les articles non signés :
Le Directeur-Gérant : AUG. DOUMERG.

IMPRIMERIE CENTRALE DES CHEMINS DE FER — A. CHAIX ET C^e
RUE BÉRGÈRE, 20, A PARIS. — 4316-1

LE GÉNIE CIVIL

REVUE GÉNÉRALE DES INDUSTRIES FRANÇAISES & ÉTRANGÈRES

SOMMAIRE. — *Métallurgie.* Extraction des métaux précieux par amalgamation électro-chimique (procédé Designolle), par M. MAX DE NANSOUTY. — *Chimie industrielle.* Sur le régime des alcools dans ses rapports avec la fabrication des alcaloïdes en France, par M. GEORGES PETIT. — *Hygiène publique.* La crémation (suite), par MM. le D^r DE PIETRA SANTA et MAX DE NANSOUTY. — *Physique industrielle.* Les unités électriques, par M. E. HOSPITALIER. — Régulateur de lumière électrique de M. E. DE MERSANNE. — Exploitation des mines en Prusse. Procédés nouveaux essayés en 1879 (fin), par M. DEMMLER. — Étude sur les régulateurs de vitesse. Nouveau régulateur à boules multiples et à isochronisme approprié (suite), par M. S. PICHULT. — L'Algérie et le Congrès de l'Association pour l'avancement des sciences, par M. E. CHESNEL. — *Conservatoire des Arts et Métiers.* L'acier dans les temps modernes, conférence de M. S. PÉRISSE, par M. GASTON TRÉLAT. — Compte rendu

des expériences et expositions temporaires organisées au Conservatoire.

CHRONIQUE ET INFORMATIONS. — Eclairage au gaz. — Expositions en Allemagne. — Société scientifique industrielle de Marseille. — Bulletin météorologique. — Mouvement commercial de Smyrne, par M. Ch. de Scherzer (suite et fin), par M. E. CHESNEL.

SOCIÉTÉS SAVANTES. — Académie des sciences. — Société des ingénieurs civils.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE.

H. REVUE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Chronique de l'invention. — Jurisprudence, par M. A. RENDU. — Brevets d'invention.

III. DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX. — Actes administratifs. — Adjudications. — Formations et dissolutions de Sociétés. — Bulletin commercial. — Bourse des valeurs industrielles.

Planche XX : Extraction des métaux précieux. Procédé Designolle.

N. B. — A raison de l'abondance des matières, l'Administration du GÉNIE CIVIL a cru devoir ajouter exceptionnellement huit pages à ce numéro.

MÉTALLURGIE

EXTRACTION DES MÉTAUX PRÉCIEUX

Par amalgamation électro-chimique

Procédé Designolle.

Le problème d'extraction des métaux précieux, or et argent, est, sans conteste, un des plus importants que l'on puisse rencontrer, au point de vue industriel et économique. La malléabilité, la ductilité extrême et l'incorruptibilité de l'or, sa grande valeur sous un petit volume, les mêmes propriétés physiques et chimiques possédées, quoique à un moindre degré, par l'argent, font de ces deux corps des agents précieux pour les nombreuses industries de luxe qui les emploient. Il serait superflu d'énumérer, d'ailleurs, les services rendus par ces métaux dans la thérapeutique actuelle pour la construction des outils de chirurgie, ou de définir le rôle important et exclusif qu'ils jouent comme monnaie, comme instrument d'échange chez tous les peuples civilisés; le platine, l'aluminium, ne s'en rapprochent qu'à une très grande distance par leurs propriétés.

Etat naturel de l'or et de l'argent. — L'or existe principalement dans la nature à l'état cristallisé ou *natif*, sous forme de fibres, de lamelles ou de filaments, connus sous le nom de *pépites*, parfois à l'état de poudre dans les sables du lit de certains fleuves, sables provenant de l'érosion des filons aurifères; sa gangue ordinaire est le *quartz* ou la *pyrite de fer*: il est facilement discernable grâce à sa forte densité, 19 à 19,6. Accidentellement, on le trouve associé au *tellure* sous forme de *sylvanite* (Ag, Au, Te²) et de *magyagite* (Pb Au)² (S, Te, Sb)³. Ces deux minerais sont *transylvaniens*, et leurs gisements, tout à fait spéciaux, sont à Zalathana, Naggag et Offenbanya. Les autres gisements européens se trouvent en Hongrie, en Bavière, en Espagne et dans l'Oural. Cette dernière région possède actuellement environ 1150 exploitations aurifères en activité. L'Ariège (*auri gera*), le Danube, le Rhin, notamment de Bâle à Mannheim, roulent dans leurs sables des paillettes d'or comme le Pactole de l'antiquité.

En Asie, la Chine, le Japon, Sumatra, Bornéo, possèdent de très riches gisements.

L'Afrique, l'ancienne Éthiopie, l'Abyssinie, la Guinée, sans avoir conservé l'importance de leur production dans l'antiquité, apportent, encore de nos jours, un certain appoint à la production totale des métaux précieux.

L'Amérique et l'Australie, enfin, ont pris dans ce dernier siècle une importance prépondérante parmi les gisements aurifères. Depuis la découverte de l'or en Californie par le pionnier Marschal, en 1848, des quantités considérables en ont été extraites. La colonie Victoria a fourni des pépites gigantesques pesant de 27 jusqu'à 134 livres, dépassant par conséquent de beaucoup les grosses pépites de 18 livres qui faisaient l'orgueil des mines de l'Oural et du musée impérial de Saint-Petersbourg.

Hâtons-nous de dire, pour ne pas exciter par ces chiffres

brillants les esprits aventureux, que le temps de la découverte de pépites énormes est depuis longtemps passé pour l'Australie et la Californie. Les tombes des chercheurs d'or déçus dans leurs espérances foisonnent sur les rives du San-Sacramento, et l'expédition du comte de Raousset-Boulbon, avec ses grandes et funestes conséquences ⁽¹⁾, a été l'un des lugubres épisodes de la campagne entreprise avec furie sur les placers californiens.

Aujourd'hui, c'est la science en main, et par les procédés chimiques les plus soigneusement étudiés, que les parcelles d'or cachées dans leur gangue de quartz et de pyrite peuvent être rassemblées et recueillies d'une façon rémunératrice.

Passons à l'examen rapide des minerais d'argent. Contrairement à l'or, l'argent se présente rarement dans la nature à l'état *natif* ou de pureté. Il y existe, le plus généralement, à l'état de combinaison, sous forme d'*argent sulfuré* ou *argent noir*, *sulfo-arsénié* et *antimonié* ou *argent rouge*, et enfin *argent chloruré* ou *corné*.

La densité de l'argent natif varie de 10 à 10,52 (pureté absolue). Sa valeur, par rapport à l'or et au platine, peut s'exprimer

par la proportion : $\frac{Ag}{1} = \frac{Pt}{3} = \frac{Au}{15}$

Il se présente en filaments, lamelles ou masses granuleuses. Ses gisements principaux sont à Schneeberg (*Erzgebirge*), à Kongsberg (*Norwège*) et dans l'Altaï.

L'*argent noir*, Ag S, constitue deux minerais : le minerai *sulfo-antimonié* ou *pyrargyrite*, et le *sulfo-arsénié* ou *proustite*. Ses gisements sont à Schemnitz, Kongsberg, Freyberg, Joachimsthal, dans le Hartz et au Mexique. En France, à Sainte-Marie-aux-Mines (Vosges), et dans les Pyrénées.

L'*argent chloruré*, ou *corné*, Ag Cl, est un minerai essentiellement, américain; on le trouve surtout en masses exploitables au Pérou et au Mexique, entouré d'une gangue terreuse et ferrugineuse : ce sont les *paños* du Pérou, et les *colorados* du Mexique, souvent mélangés à l'*iodure* et au *bromure d'argent*. Le simple frottement d'une lame de fer ou de zinc humide suffit à les décomposer : le chlore s'élimine, et le métal est revivifié.

Ces détails sur les minerais d'or et d'argent étaient nécessaires pour l'examen de leur traitement qui dérive immédiatement de leur composition.

Traitement ancien des minerais d'or. — Le traitement des minerais aurifères est resté jusqu'à nos jours ce qu'il était dès l'origine de la découverte des *placers*. Les paillettes d'or provenant des sables, ou de la pulvérisation mécanique des roches quartzueuses, en sont retirées par amalgamation au moyen du mercure à l'état métallique. Le bagage du mineur se compose simplement d'une pelle, d'un pic, de quelques sébilles en bois pour le lavage, et d'une bouteille contenant le mercure. La *lévigation* produite par l'action d'un courant d'eau, il reste dans les sébilles une sorte de boue amalgamée par mélange, soit sur des tables inclinées dites *tables d'amalgamation*, soit dans les couvertures mêmes qui servent de lit au mineur. L'amalgame formé est

(1) La guerre du Mexique entre autres.

débarrassé de l'excès de mercure par la *filtration* à travers une peau de chamois, puis *distillé*. Le mercure volatilisé est recueilli sous l'eau, et sert de nouveau aux opérations suivantes.

Lorsque l'or est au sein de roches quartzieuses très dures, le minerai est tout d'abord pulvérisé dans des *sébilles en fonte* animées d'un mouvement de rotation autour de leur axe, et contenant des *boulets* mobiles, en fonte aussi. Lorsqu'il est associé à des minerais de plomb, d'argent ou de cuivre, on peut ou bien l'en retirer par le procédé métallurgique de la *liqation*, ou bien l'extraire par le procédé mécanique suivant : la *masse* pulvérisée est introduite avec de l'eau, du mercure et des disques en fer, dans des tonneaux animés d'un mouvement lent de rotation autour de leur axe. Les sulfures se divisent dans l'eau, et y restent en suspension ; l'or, plus lourd, se précipite au fond, et, s'amalgame. Ces procédés sont primitifs.

Traitement ancien des minerais d'argent. — Les minerais d'argent le plus fréquemment traités sont : l'*argyrose* Ag_2S , les sulfures doubles d'antimoine et d'arsenic $3\text{Ag}_2\text{S}, \text{Sb}_2\text{S}_3$ et $3\text{Ag}_2\text{S}, \text{As}_2\text{S}_3$, les chlorures bromures et iodures, $\text{AgCl}, \text{AgBr}, \text{AgI}$. La méthode employée est la méthode dite de *chloruration et amalgamation* : elle consiste à traiter à chaud le minerai d'argent par le chlorure de sodium, et à former ainsi, par réaction, du chlorure d'argent. L'argent est ensuite précipité de son chlorure par un autre métal plus chlorurable et finalement amalgamé. On distille l'amalgame. Il y a une exception à faire pour le cas où le sulfure d'argent est intimement associé à des minerais de cuivre et de plomb. On traite alors le minerai en vue du cuivre et du plomb ; l'argent entraîné avec ces métaux en est séparé par le *pattinsonage* ou la *coupellation*.

En métallurgie, ce procédé est représenté par deux types principaux, celui de *Freyberg* et la *méthode américaine*. Le procédé de Freyberg consiste dans un grillage chlorurant du minerai (avec $1/10$ de son poids de NaCl). La précipitation du chlorure par le fer et l'amalgamation se font dans un tonneau tournant, contenant de l'eau, des riblons de fer et du mercure, on obtient ainsi du protochlorure de fer, et de l'argent amalgamé. L'amalgame est filtré et distillé. Cette opération est longue et sujette à des pertes sensibles.

Le *procédé américain* employé au Mexique et au Chili utilise uniquement des réactions à froid, à cause de la rareté du combustible sur le carreau des mines. Le minerai pulvérisé mécaniquement est étalé sur de grandes aires planes en forme de manège puis mêlé avec 2 ou 3 % de sel marin. On le fait alors longuement piétiner par des mules. La précipitation se fait en ajoutant à la masse 1 % de *magistral*, pyrite de cuivre grillée à l'air et transformée ainsi partiellement en sulfate de cuivre. Les réactions sont les suivantes :



donnent
 Na O, S O_3 et Cu Cl
qui réagissant sur Ag S donnent

Cu S , et Ag Cl soluble dans Na Cl ;

on ajoute alors petit à petit 50 % de mercure en poids, et on fait piétiner de nouveau. Le mercure jouant le double rôle de réducteur et de dissolvant donne Hg^2Cl et un amalgame d'argent qui est séparé de la masse par lavage, puis distillé.

L'opération, plus longue encore que celle de Freyberg, dure de six semaines à trois mois avec des pertes relativement considérables d'argent et de mercure.

Tels sont les procédés élémentaires actuellement en usage ; celui que nous allons décrire repose sur des données rationnelles et scientifiques d'un ordre bien autrement élevé.

Procédé électro-chimique de M. Designolle. — L'industrie américaine d'extraction des métaux précieux a consacré, pour l'appellation des minerais d'or en exploitation, les deux termes suivants qu'il est utile de connaître pour pouvoir suivre aisément les études qui se font à ce sujet en Amérique et en Angleterre, savoir : 1° le *free-gold*, or métallique, directement amalgamable ; 2° le *sulphuret*, c'est-à-dire l'or combiné dans des minerais complexes, contenant soufre, fer, cuivre, antimoine, arsenic, tellure, plomb et enfin argent. L'amalgamation directe des *sulphurets* est à peu près impossible, ou du moins était depuis l'origine des traitements considérée comme telle. De plus,

jusqu'à ces dernières années, l'existence du *free-gold* dans les *sulphurets* était contestée par les spécialistes.

M. Designolle, par une suite d'intéressantes expériences dans le détail desquelles nous ne pouvons entrer ici, a matériellement prouvé que, non seulement la plupart des *sulphurets* contiennent du *free-gold*, mais encore, que beaucoup d'entre eux renferment la totalité de leur or à l'état de *free gold*, lequel, avait jusqu'à présent échappé aux traitements en vue d'amalgamation, pour les raisons suivantes : 1° état extrême de division et dissémination uniforme infinitésimale, dans les masses traitées ; 2° action mécanique de division du mercure par les sulfures et les arsénures, absolument contraire à l'amalgamation ; 3° enfin, imperfection des moyens de broyage employés.

Il a constaté de plus, par de nombreuses analyses, que l'or inamalgamable des *sulphurets* est constamment associé à l'*antimoine* et au *tellure*, jamais au soufre et à l'arsenic, et que ces *tellurures*, et *antimoniures* d'or inamalgamables au mercure métallique divisé, le sont parfaitement en présence d'un sel de mercure, dont l'action de pénétration dans la masse est toute différente. C'est le *bichlorure de mercure* qui a été choisi dans ce but par l'inventeur, et l'on ne peut qu'être d'accord *a priori* sur la justesse de cette observation. La différence de *mouillage* du mercure et de son sel dissous, la divergence totale des actions mécaniques capillaires dans ces deux cas, ne peuvent que faire apprécier l'importance considérable qui s'attache, toutes choses égales d'ailleurs, à cette observation.

Expériences servant de base au système. — 1° *Expériences physiques.* — Si dans un verre à pied contenant une certaine quantité de mercure, et par-dessus une couche d'eau de 0^m01 d'épaisseur environ, on fait tomber à plat d'une très faible hauteur une pièce d'or de 20 francs, cette pièce après avoir traversé la couche d'eau ira s'arrêter sur la surface du mercure sans s'y enfoncer, malgré sa forte densité, ni s'y amalgamer aucunement.

On conçoit que ce phénomène mécanique d'interposition d'une faible couche d'eau entre deux métaux de densités inégales doive prendre une importance considérable lorsqu'il s'agit de parcelles d'or très petites, encore prises dans la gangue, et ayant affaire elles-mêmes à des globules de mercure très divisés.

Prenons, maintenant, une plaque de cuivre découpée et lavée à une extrémité, amalgamée à l'autre : si sur l'extrémité cuivre nous faisons tomber par expression au travers d'une peau de chamois de petits jets de mercure, nous les verrons prendre dès qu'ils auront touché la plaque, un *état sphéroïdal* très délié, et rouler sans difficulté hors de la plaque ; les mêmes jets de mercure, tombant sur l'extrémité amalgamée, s'étalent dès le contact, et prennent une adhérence exigeant pour les enlever un frottement assez énergique.

Comme corollaires à ces deux expériences, il a été constaté que l'attraction du mercure ou des plaques amalgamées est plus grande pour l'amalgame d'or que pour le *free-gold*. Il y a donc intérêt, étant donné le minerai d'or à un état de ténuité extrême, à l'amalgamer au préalable : on augmente ainsi le poids et le volume de chaque particule infinitésimale, et l'on facilite, par suite, la séparation d'avec les gangues. De plus, les *schlamms* d'or, ainsi amalgamés préalablement, prennent une consistance pâteuse et plastique qui leur permet d'arriver rapidement à la *forme sphéroïde* la plus favorable à la précipitation, vu qu'elle correspond au maximum de poids sous le minimum de surface d'immersion.

2° *Expériences chimiques.* — Une lame de fer découpée étant immergée dans la solution d'un sel de mercure, le *bichlorure de mercure* par exemple, aucun phénomène de décomposition ne se produit : si l'on vient à toucher la lame de fer avec un fil ou une lame d'or, une décomposition brusque du sel de mercure se produit. Du mercure métallique mis en liberté se précipite sur le fil ou la lame d'or, et, l'amalgame presque instantanément sur toute sa surface. L'expérience peut être faite en sens inverse en plaçant une pièce de 20 francs dans un verre à pied contenant la dissolution mercurielle. Dès que la pièce d'or aura été touchée avec un objet en fer quelconque, l'amalgamation de la pièce d'or se produira.

Le phénomène curieux qui se produit ainsi n'est dû à autre chose qu'à une action de *passivité*. Nous le retrouvons en chimie dans l'impossibilité de l'attaque d'une lame de zinc immergée dans de l'acide sulfurique concentré. Si l'on vient à toucher le zinc avec une lame de cuivre, l'attaque se produit immédiatement.

Cette action est due à la production brusque d'un courant galvanique provenant de la constitution d'un couple bi-métallique au sein du liquide. Une légère élévation de température en facilite le départ.

Partant de cette expérience, M. Designolle est conduit à mélanger en proportions convenables le *minerai d'or* finement pulvérisé en suspension dans de l'eau salée, avec du bichlorure de mercure. Une action mécanique puissante assure les contacts, et renouvelle continuellement les surfaces. Le couple électro-chimique se produisant, les *antimoniures* et *tellurures* d'or, réputés inamalgamables sont décomposés et transformés en *chlorures*. Le mercure mis en liberté à l'état très divisé au milieu de la masse se précipite sur l'or et l'amalgame aussitôt.

Tel est le principe de cette remarquable méthode, applicable aussi bien aux *minerais d'argent* dans leurs combinaisons chlorurées, qu'aux *minerais d'or*. Nous allons décrire le matériel industriel très simple au moyen duquel on peut passer du traitement en laboratoire au traitement en grand du minerai.

Application industrielle et appareils. — Nous avons insisté à dessein sur ce que l'installation industrielle du procédé est très simple, et nous allons nous expliquer tout d'abord à ce sujet. A une véritable enfance de l'art métallurgique, les procédés aujourd'hui employés joignent pour les opérations accessoires un matériel lourd, pesant et coûteux; on conçoit la difficulté de le transporter sur les gisements mêmes aux points intéressants à exploiter et l'importance des frais qui en résultent. Il importe donc, pour qu'un matériel de traitement des minerais d'or soit véritablement bon et pratique, qu'il puisse, à l'exception de quelques pièces soignées, être construit et réparé sur place par le premier forgeron venu. Et, à ce point de vue encore, le procédé Designolle a résolu, à notre sens, la question.

La mise en œuvre du procédé nouveau comprend six opérations, savoir :

- 1° Le concassage des minerais;
- 2° La pulvérisation des minerais;
- 3° Leur mise en suspension dans l'eau;
- 4° Leur trituration pour les amener à l'état tenu de *folle-farine*, ou *pulpe* (le mot américain *pulpe*, signifiant *poudre impalpable*, est tout à fait détourné du sens que la langue française technique lui attribue);
- 5° L'amalgamation électro-chimique;
- 6° La filtration de l'amalgame;
- 7° La concentration et la distillation de l'amalgame;
- 8° La fusion du gâteau de métal précieux obtenu.

Examinons-les successivement en indiquant le matériel afférent à chacune d'elles.

1 et 2. Concassage et pulvérisation des minerais. — Le concassage des minerais se fait par le concasseur Blake, puis au moyen de bocards ordinaires ou de tout autre appareil de pulvérisation, à l'état sec ou à l'état humide. La condition essentielle est que les matières broyées obtenues puissent traverser un tamis n° 30.

La pulvérisation effectuée ne saurait d'ailleurs être poussée trop loin, surtout pour le traitement des *sulphurets*. La *pulpe* obtenue doit être absolument impalpable : la quantité d'or résultant de l'opération est sensiblement proportionnelle, d'après les expériences faites, au degré de ténuité de la matière.

3. Mise en suspension dans l'eau. — Si l'opération de la pulvérisation des matières a été faite à sec, le produit obtenu est une poudre fine; si elle a été faite à l'état humide, on obtient une boue compacte. Dans l'un et l'autre cas, pour les raisons mécaniques que nous avons exposées au début de cet article, il est essentiel de mettre le minerai en suspension dans une quantité d'eau suffisante pour obtenir une boue semi-fluide facile à écouler par un tuyau dans le triturateur T (fig. 1, pl. XX). La quantité d'eau ainsi employée doit être mesurée avec soin afin de se tenir à la juste limite entre l'état pâteux et la fluidité extrême; quelques expériences sur le fonctionnement suffisent pour y arriver.

Un atelier d'amalgamation, du système Designolle, comprend nécessairement un rez-de-chaussée et un premier étage sur plancher. Au rez-de-chaussée se trouvent le moteur hydraulique ou à vapeur, les broyeurs-concasseurs, le classificateur des produits, l'appareil récepteur de l'amalgame, enfin les appareils de

filtration de l'amalgame et de distillation. Au premier étage, se trouvent le triturateur, alimenté de minerai en poudre par une noria, le malaxeur à double corps, et l'amalgamateur.

4. Trituration. — Le triturateur (fig. 1), se compose d'un grand tonneau en fonte recevant un mouvement de rotation autour de son axe, au moyen d'une transmission; la vitesse de rotation ne doit pas dépasser 10 tours par 1'. Aussi a-t-on recours à un arbre intermédiaire portant la poulie de commande I, actionnée en arrière du plan de la figure par la transmission générale de l'atelier. Si le minerai en poudre est amené à l'état sec par le trou d'homme A, la quantité d'eau nécessaire à la trituration est introduite directement dans le cylindre T; nous avons vu d'ailleurs que le minerai peut être amené à l'état semi-fluide dans l'appareil et alors la trituration peut avoir lieu directement.

L'inventeur faisait tout d'abord usage pour cette opération, comme pour l'amalgamation subséquente, de 500 kilogr. de gros boulets en fonte, de 6 à 10 centimètres de diamètre, analogues aux boulets employés dans les malaxeurs américains. Il a dû y renoncer et les remplacer par des barres de fer cylindriques (fig. 3), par les considérations mécaniques suivantes : un certain nombre de corps sphériques étant placés dans un cylindre animé d'un mouvement uniforme de rotation autour de son axe, ces corps viendront nécessairement se coller, en vertu de la force centrifuge, contre la paroi intérieure du cylindre en des points étagés à partir de la verticale dans le sens de la rotation. Il semble à première vue qu'à des périodes régulières, la rotation se produisant, cette sorte de pile de boulets ainsi constituée doive s'écrouler de façon que les boulets extrêmes viennent se substituer l'un à l'autre, et qu'une trituration parfaite puisse en résulter. Il n'en est pas ainsi dans la réalité : les boulets empilés les uns sur les autres, et collés entre eux, pour ainsi dire, par les composantes centrifuges, arrivent à constituer, dès que le mouvement est établi, une masse compacte se déplaçant de droite à gauche et *vice versa* suivant une loi d'oscillation pendulaire, par glissement contre la paroi intérieure du cylindre. Il en résulte l'existence d'une série d'*espaces morts* pour la trituration partielle et totale des matières. M. Designolle a tourné cette difficulté dans ses derniers appareils en substituant aux boulets des barres de fer cylindriques que leur longueur et leur poids rendent moins sujettes à ces effets mécaniques, et dont la surface de trituration est plus considérable.

Ceci posé, et le triturateur étant chargé de 500 kilogr. de matière minérale en poudre, avec la quantité d'eau voulue pour arriver à la fluidité désirable, l'appareil est mis en mouvement pendant 1 heure $\frac{1}{2}$. Au bout de ce temps, on l'arrête, et on laisse déposer pendant quelques minutes. Les matières lourdes, terreuses, et les gangues se précipitent. Les matières précieuses, plus légères, mises en suspension par cette sorte de lévigation sont alors écoulées par l'axe du cylindre au moyen d'un robinet R à enclanchement télescopique. Le tuyau à entonnoir t (fig. 1) les amène à rez-de-chaussée dans un classificateur de produits où la lévigation s'achève. Ce classificateur, analogue aux lessiveurs de sels industriels, est formé de 4 caisses étagées. La première A, contient un mouvet destiné à bien remuer la masse liquide dont les portions les plus légères vont se déverser en B, de B en C, et de C en D. La dernière caisse D est terminée par une sorte de filtre E, constitué par des déchets d'éponge. On conçoit qu'avec cet appareil on puisse obtenir, presque mathématiquement, une séparation des produits par ordre de densité. L'excédent des liquides inutiles d'une opération est déversé au dehors par le tuyau t.

5. Amalgamation électro-chimique. — L'amalgamation électro-chimique se fait, comme nous l'avons dit, au moyen du bichlorure de mercure. Ce sel de mercure, que l'on se procure facilement à peu près partout, à bon compte, est en même temps facile à régénérer. M. Designolle l'additionne de sel marin, corps chimique également courant, et dont l'importance est considérable par son action chlorurante qui travaille dans le même sens que le chlore du bichlorure après la mise en liberté du mercure métallique. Le chlorure de sodium est, en quelque sorte, le *fortifiant* de l'opération. Tout autre sel de mercure pourrait être employé : c'est néanmoins au bichlorure que l'expérience a reconnu les meilleures propriétés, pour cette raison que

sa décomposition engendre du chlore naissant, qui détruit rapidement les combinaisons aurifères et argentifères, telles que tellurures, antimoniures, etc.

Quoi qu'il en soit, l'amalgamateur M (fig. 4) est tout d'abord chargé de 500 kilog. de pulpe semi-fluide. Cet amalgamateur n'est autre chose qu'un tonneau en fonte comme le tritrateur, animé, comme lui, d'un mouvement de rotation uniforme autour de son axe. La quantité de bichlorure de mercure salé reconnue nécessaire par un essai préalable y est introduite en quatre fois, l'appareil tournant à cinq minutes d'intervalle. Nous nous trouvons ainsi dans le cas de l'expérience, citée au début, d'un fragment de *free-gold* immergé dans une solution de bichlorure de mercure. Il s'agit de déterminer le développement du couple électro-chimique, par le contact d'une pièce de fer sur chaque parcelle d'or métallique autant que possible.

Cette action est produite de l'ingénieuse façon suivante : à l'intérieur du cylindre amalgamateur roulent les unes sur les autres neuf barres de fer tordues en hélice et libres à l'intérieur de l'appareil comme les barres cylindriques du tritrateur. M. Designolle, dans ce cas, comme dans le cas de trituration, a complètement rejeté l'emploi des boulets en fonte, pour les raisons que nous avons données plus haut. Les barres tordues en hélice de l'amalgamateur jouent un double rôle très important dans l'opération. Par leur nombre, leur poids, et les rainures dont elles sont creusées, ces barres opèrent une nouvelle trituration de la matière, la divisent, et se mettent forcément en contact avec les plus intimes portions de la masse. Elles vont, pour ainsi dire, chercher dans le sein du mélange les particules d'or engagées dans la pulpe et la gangue. En vertu de l'action chimique, toute parcelle d'or touchée par le fer est immédiatement recouverte d'une couche d'amalgame provenant du mercure décomposé du bichlorure, et qui la rendra propre à l'amalgamation définitive.

Cinq minutes après l'introduction du dernier quart de la solution mercurielle, l'amalgamation peut être considérée comme terminée. L'amalgamateur est alors arrêté dans une position telle que le trou d'homme p se trouve directement placé au-dessus du bassin de décantage à fond incliné K. De là, au moyen d'un tuyau, la matière amalgamée est envoyée dans un malaxeur à double corps N, O (fig. 4). Le malaxeur supérieur N contient un mouvet destiné à assurer l'homogénéité de la masse. Un petit cylindre inférieur contenant une vis sans fin V permet le dégorgeement. La masse amalgamée descend par les deux tuyaux R et R' dans le petit malaxeur à mouvet O ; elle y rencontre pour faciliter son écoulement un courant d'eau réglé à volonté par le petit tuyau S.

Du malaxeur O, l'amalgame rendu convenablement fluide est amené dans une des pièces les plus importantes du système, c'est l'appareil récepteur d'amalgame P. Cet appareil est fondé sur le principe expérimental énoncé au début : de la fixation immédiate et adhérente des matières amalgamées par les plaques amalgamées. Il se compose d'un arbre vertical en fer XX' tournant autour de son axe, sur lequel sont étagés et calés cinq plateaux en cuivre amalgamé, constituant des surfaces gauches de révolution. Ces surfaces ont été calculées de façon que les matières déversées de l'une sur l'autre soient constamment entraînées suivant la tangente, sans perte, ni rebroussement. En un mot chaque surface supérieure est la normale mathématique de la surface inférieure, et réciproquement. La plus grande section de base de chaque plateau a un mètre de diamètre. Le tout est renfermé dans une grande enveloppe cylindrique en tôle composée de quatre parties mobiles autour de charnières fixées sur quatre montants en fer.

Chaque partie de l'enveloppe porte une série de secteurs en pièces de cuivre amalgamé étagées et constituant, par emboîtement, après fermeture des portes une série de plateaux alternant avec les précédents. L'appareil fermé et prêt à fonctionner constitue donc un déversoir à dix plateaux susceptible de fixer mécaniquement toutes les parties amalgamées. L'expérience a prouvé qu'en réglant convenablement les robinets de façon à obtenir constamment une pulpe homogène et suffisamment fluide, aucune partie précieuse ne peut échapper à la fixation des plateaux supérieurs. Les plateaux inférieurs servent donc en quelque sorte de plateaux témoins, pour le contrôle d'une marche régulière et parfaite. Le dépôt ne dépasse pas en général le quatrième plateau. Les matières stériles s'échappent à la partie

inférieure de l'appareil ; on termine l'opération par un lavage des plateaux, au moyen d'une centaine de litres d'eau pure. L'adhérence de l'amalgame sur l'amalgame est assez considérable pour qu'aucune portion ne soit entraînée par le courant d'eau ainsi dirigé sur les plateaux, quelle que soit son intensité relative.

Pendant toute la durée de la fixation de l'amalgame, l'appareil reste fermé au moyen de deux cadenas de sûreté mettant l'amalgame à l'abri de toute tentation, condition dont les extracteurs d'or des gisements aurifères n'hésiteront pas à reconnaître tout le prix. C'est, suivant une expression spirituelle de l'auteur lui-même, un véritable coffre-fort.

La récolte de l'amalgame sur les plateaux se fait dès que leur lavage est terminé afin d'empêcher le durcissement et l'adhérence exagérées des matières.

Les raisons qui ont amené M. Designolle à renoncer aux grandes tables d'amalgamation actuellement en usage en Amérique, et à les remplacer par l'amalgamateur à plateaux sont les suivantes : malgré leur inclinaison relativement considérable, et les quantités d'eau dont on les inonde, on ne parvient, à cause de la disposition même de la surface, que difficilement à évacuer les *schlichs*, c'est-à-dire les parties les plus denses des minerais ; ces parties denses s'accumulent donc sur les plaques, et, à un moment donné, s'opposent au contact de l'or avec le mercure, par conséquent à l'amalgamation. Le courant d'eau sous vitesse injecté sur les tables devient alors nuisible en entraînant mécaniquement les parcelles d'or ; enfin l'amalgame est à la disposition du premier venu. Nous avons vu comment ces différents inconvénients ont été évités dans le procédé que nous décrivons.

L'opération d'amalgamation étant terminée et l'appareil ouvert, il s'agit de récolter intégralement l'amalgame déposé sur les plateaux. On emploie pour cela une sorte de règle en caoutchouc flexible, susceptible d'épouser exactement la surface des plateaux. L'amalgame vient s'agglomérer contre cette règle promenée transversalement de la petite à la grande base de chaque plateau : il est recueilli au bas et sur le bord du plateau. On termine par un *brossage* suffisamment énergique pour enlever les dernières traces restant sur les plateaux.

L'amalgamation des plateaux peut subsister pendant un temps assez long, à la condition de n'y pas laisser séjourner l'amalgame.

6 et 7. *Filtration, concentration et distillation de l'amalgame.* — Ces opérations finales n'offrent rien de bien particulier dans le procédé, et nous les relatons seulement afin de donner une idée complète de la méthode, depuis le minerai jusqu'à l'or métallique.

La filtration s'opère sous pression au moyen d'un levier dans les poches en peau de chamois contenant l'amalgame. L'excès de mercure métallique coule au dehors en filets minces et est recueilli pour servir aux opérations suivantes :

La concentration et la distillation s'opèrent dans une cornue de distillation en tôle, dite *retorte* (fig. 6 et 7). Cet appareil est à double enveloppe de tôle et chauffé à feu nu. La caisse extérieure formant cornue de distillation est munie d'une porte mobile par laquelle, au moyen de deux petits rails longitudinaux, on peut introduire très rapidement la caisse contenant l'amalgame mobile elle-même sur quatre galets de roulement. Un petit chariot transporte cette caisse directement depuis le récepteur d'amalgame jusqu'à la retorte. Grâce à ce dispositif, une caisse d'amalgame traitée peut être enlevée et une autre substituée à sa place, sans refroidissement du four. Une deuxième porte en tôle obturant l'entrée de la porte en maçonnerie du four empêche absolument les vapeurs vénéneuses de mercure de se répandre dans l'atelier au détriment de la santé des ouvriers. Ces vapeurs vont, suivant la méthode usuelle, se condenser sous l'eau, dans un récepteur joint à la cornue.

8. *Fusion du gâteau de métal.* — Le gâteau de métal obtenu dans l'appareil de distillation est fondu et affiné par les procédés ordinaires pour lesquels nous renvoyons nos lecteurs aux traités spéciaux sur la matière.

Frais de traitement. — Les frais de traitement résultant de ce procédé sont évidemment variables, suivant la contrée dans

laquelle ce traitement est effectué, le prix de la main-d'œuvre, la nature du moteur hydraulique ou à vapeur, enfin les appareils accessoires employés. Afin de prendre une base de comparaison fixe, nous empruntons le devis estimatif de ces frais à un très intéressant travail de l'inventeur sur la matière. Il a supposé un traitement effectué à Paris, c'est-à-dire dans des conditions plutôt défavorables qu'avantageuses. Nous reproduisons ici ce tableau sur chaque article duquel il sera facile à une personne étudiant la question, d'apporter un coefficient convenable suivant la contrée et le prix de revient des matières premières employées.

Traitement journalier de 10 tonnes de minerai d'or ;

Teneur moyenne 109 gr. d'or par tonne; force motrice disponible locomobile de 15 chevaux.

Houille par 24 heures.	$(2^{\circ} 5 \times 15 \times 24) = 900^{\text{h}}$...	22'50	
Graissage de la machine et des transmissions.	Huile 1 ^{re} à 2 ^e	2	
	Suif épuré 0.500 à 2 ^e	1	26'20
	Suif ordinaire pour engrenages 0.500 à 1 ^{re}	50	
	Chiffons.....	20	
	2 chauffeurs à 5 ^e	10	
	1 homme au concasseur (1) 4 ^e	4	
	2 — aux bocards 4 ^e	8	
	4 — aux triturateurs et amalgamateurs à 4 ^e	16	
Main d'œuvre	1 chef d'atelier mécanicien à 10 ^e	10	62'
N. B. Le service est prévu en double pour le jour et la nuit.	1 chimiste chargé des essais de la manœuvre de l'appareil receptr d'amalgame, de la distillation, de la fonte et de la régénération du bichlorure... 1 garçon de laboratoire à 4 ^e ...	10 4	
	13 ^h 500 bichlorure de mercure à raison de 1 ^h de mercure par tonne de minerai à 100 gram. d'or (2).....	13'50	
	Total des frais pour 10 tonnes... Soit par tonne 10 ^e 17.	107'70	
	Frais généraux, administration, entretien, amortissement.....	p. m.	

On peut remarquer avec intérêt que, dans ce tableau, le concassage, le bocardage et la pulvérisation sont des facteurs communs à tout mode de traitement par amalgamation. Il en est de même de certains frais généraux du personnel de l'exploitation : chimiste, contre-maitre, directeur d'atelier, ainsi que des frais généraux inhérents à la distillation et à la fonte du métal. Les frais particuliers au système sont représentés par :

Force motrice pour les appareils d'amalgamation		
électro-chimique 3 chevaux	$36,20 \times 3$	12 ^{fr} 05
Main-d'œuvre à la trituration et à l'amalgamation.	15	16 ^{fr} 00
Régénération du bichlorure.		13 ^{fr} 50
		41 ^{fr} 55

Cet excédent de dépense sur les autres procédés disparaît complètement si l'on considère, comme nous allons le montrer, que le rendement du système Designolle dépasse d'un minimum de 20 %, celui des systèmes anciens.

Rendement industriel d'un appareil Designolle en 24 heures de travail. — Nous admettons avec l'auteur un traitement de dix tonnes de minerai en 24 heures à la densité moyenne de 2,5, qui est celle des quartz. Le roulement d'une journée de travail peut, dès lors, se représenter ainsi que l'indique le tableau que nous donnons plus loin.

A quatre heures du matin, c'est-à-dire en 22 heures, l'appareil aura traité, ainsi qu'il résulte de ce roulement, 10 tonnes de quartz. Il reste en outre deux heures d'écart par jour pour les fausses manœuvres ou les réparations. Avec un fonctionnement régulier, en mettant en marche les triturateurs à 4 heures du matin, c'est-à-dire deux heures avant l'ouverture de l'atelier, on pourrait à la rigueur faire une charge de plus, et porter le chiffre de matières traitées en 24 heures à 11 tonnes 1/2.

(1) Nous admettons que le concasseur pourra en 10 heures de marche alimenter les bocards pour 24 heures.

(2) La perte maxima à prévoir dans la régénération du bichlorure par le mercure recueilli est de 1 fr. par kilog. de bichlorure.

Le chiffre de 10 tonnes est donc justifié avec une force motrice de 15 chevaux, et une consommation d'eau de 150 mètres cubes en 24 heures.

HEURES	TRITURATEUR AMALGAMATEUR N° 1	TRITURATEUR AMALGAMATEUR N° 2	HEURES	RÉCEPTEUR D'AMALGAME
6 h. m.	Introduction de la 1 ^{re} charge, 500 ^h quartz.			
7		Introduction de la 1 ^{re} charge, 500 ^h quartz.		
7,30'	Amalgamation de			
7,50'	Déversement au malaxeur.			
8	Introduction de la 2 ^e charge, 500 ^h quartz.			
8,30'		Amalgamation de	8 à 9	Passage de la 1 ^{re} ch. au triturateur, 1.500
8,50'		Déversement au malaxeur.		
9		Introduction de la 2 ^e charge, 500 ^h quartz.	9 à 10	d° d° 2.500 ^h .
9,30'	Amalgamation de			
9,50'	Déversement au malaxeur.			
10	Introduction de la 3 ^e charge, 500 ^h quartz.			
10,30'		Amalgamation de la 3 ^e charge.	10 à 11	Passage de la 2 ^e ch., au triturateur, 1.500 ^h .
10,50'		Déversement au malaxeur.		
11		Introduction de la 3 ^e charge, 500 ^h quartz.	11 à 12	d° d° 2.500 ^h .

Sur les 10 tonnes de minerai traité, il est absolument rationnel d'admettre que, vu la perfection du procédé, l'intégralité de l'or contenu, *free-gold* ou *sulphurets*, sera recueilli; or, dans les exploitations actuelles, le rendement des *tailings* (1), traités varie de 40 % à 80 %, maximum de l'or contenu dans le minerai. Quelques exploitations fonctionnent d'une façon relativement rémunératrice avec un rendement de 25 % : le chiffre courant de la grande majorité varie de 60 à 70 %. C'est donc un minimum de bénéfice de 20 % et une moyenne de 40 % qui sont ainsi réalisés.

Une importante économie peut porter aussi sur l'emploi du mercure. Alors, en effet, que la perte maxima de bichlorure (2) subie ainsi ne dépasse pas 13^{fr} 50 par 10 tonnes ou par 24 heures, les procédés actuels, les plus soignés donnent une perte minima de 200 grammes de mercure par tonne, et cette perte s'élève jusqu'à plusieurs kilogrammes dans certaines exploitations, et ceci sans aucun profit. Certains gisements relativement riches, mais présentant des gangues *schisteuses* ou de *schistes talqueux*, ont dû être abandonnés pour cette cause bien que l'or y fût contenu à l'état non de *sulphurets* mais de *free-gold*. En effet, l'action physique particulière, et, pour ainsi dire *grasse* du talc, divise le mercure et l'entraîne. Le procédé électro-chimique, avec amalgamation préalable, permet, nous l'avons vu, d'en triompher. Pour la même raison, les *sulphurets*, les *mattes* et autres matières analogues peuvent être traités sans grillage préalable.

Traitement spécial des minerais d'argent. — Nous n'aurons que peu de chose à ajouter à ce qui précède pour indiquer le traitement des minerais d'argent par le procédé Designolle. La théorie est la même et un matériel identique peut être utilisé. La seule différence essentielle consiste dans la nécessité absolue d'une *chloruration* préalable à l'amalgamation. Comme dans les anciennes méthodes, cette chloruration se fait par traitement à chaud du minerai mêlé avec du chlorure de sodium au four à réverbère. L'argent, précipité de son chlorure par le fer, est rendu amalgamable.

Conclusion. — Le procédé de traitement électro-chimique que nous venons de décrire, par la simplicité du matériel et la netteté chimique des observations sur lesquelles il repose, nous semble appelé à un excellent résultat pratique. Nous savons d'ailleurs que l'inventeur, généralisant dans de très larges limites les résultats auxquels il est déjà parvenu, est arrivé à étendre sa méthode à d'autres minerais d'un rendement indus-

(1) On désigne par *tailings* sur les placers américains, les eaux appauvries provenant des appareils d'amalgamation. Ces eaux chargées de mercure divisé sont malsaines. Les *tailings* de l'appareil Designolle ne renfermant le bichlorure de mercure et le mercure métallique qu'à l'état infinitésimal, 8 milligrammes 7 par litre, peuvent être impunément déversées dans les cours d'eau voisins des exploitations.

(2) La solution mercurielle de bichlorure Designolle se prépare à l'avance, en dissolvant un kilog. de bichlorure de mercure et 25 kilog. de sel marin dans 100 litres d'eau. Le chlorure de sodium empêche la décomposition lente de la solution de bichlorure et la formation de sous-chlorure.

triel jusqu'ici médiocre, et à réaliser un véritable progrès sur les méthodes actuellement employées. Le *Génie civil* sera le premier à en parler, nous en avons la promesse, lorsque le moment sera venu de soumettre cette nouvelle question non seulement aux spécialistes, mais encore au public en général.

Qu'il nous soit permis, en terminant, de remercier l'auteur de ces intéressantes inventions pour la gracieuseté avec laquelle il nous a permis d'en étudier le principe et l'application en petit, dans un très intéressant laboratoire de la rue des Feuillantines, à Paris. Nous avons pu en suivre les différentes phases et recueillir sur place les résultats que nous avons signalés dans le cours de cet article. Nous souhaitons bonne chance à M. Designolle et à sa méthode, sur les mines de l'ancien et du nouveau continent qu'elle est appelée à parcourir.

MAX DE NANSOUTY,

Ingénieur des Arts et Manufactures.

CHIMIE INDUSTRIELLE

SUR LE RÉGIME DES ALCOOLS

Dans ses rapports avec la fabrication des alcaloïdes en France

Sous ce titre, nous croyons intéressant de faire connaître au public une des rares exploitations que nos voisins seuls, jusqu'à présent, ont su entreprendre avec fruit. La fabrication industrielle des alcaloïdes n'existe pas en France à proprement parler : l'Angleterre, et l'Allemagne surtout, sont les seuls pays où elle ait pris un développement sérieux, où, des laboratoires dans lesquels nous la tenons confinée, elle ait été jetée dans les ateliers, et mise entre les mains de simples manœuvres.

Et cependant, la thérapeutique, l'analyse, l'industrie, doivent beaucoup à ces agents si peu exploités, et dont un usage fréquent finirait par étendre la connaissance parfaite des propriétés et le nombre. La pharmacie, principalement, trouve dans leur emploi de puissants auxiliaires, et, ne fût-ce qu'à ce point de vue, la question mérite d'être examinée avec soin. Basée jadis sur des principes élémentaires et la plupart du temps empiriques, la chimie pharmaceutique confiait la préparation de ses produits à tout praticien possédant une *officine* ou laboratoire. Aujourd'hui, nous sommes heureux de le constater, elle n'emploie comme produits chimiques que des corps parfaitement déterminés : les combinaisons sont conformes aux découvertes théoriques, les mélanges ont des prescriptions spéciales dans leurs proportions. Tout est déterminé par des commissions de chimistes distingués dont l'autorité dans la science est un sûr garant de l'exactitude des données. La préparation des produits chimiques pharmaceutiques est devenue, par suite, une véritable industrie, entre les mains d'hommes savants et pratiques à la fois, dont les travaux à nos dernières grandes expositions ont fait l'honneur de notre pays et de ces industriels d'un genre tout spécial.

Pourquoi, dans ce mouvement, et alors que l'Europe, et le nouveau continent surtout, usent spécialement des produits pharmaceutiques français pour leurs besoins, la France va-t-elle encore chercher à l'étranger ses alcaloïdes et les produits similaires dont l'alcool est le dissolvant ? Si l'industrie française n'a pu vaincre les difficultés qui s'opposent sur certains de ces points, non seulement à son développement, mais encore à sa création, c'est qu'une force majeure et invincible vient neutraliser ses efforts.

Ce vice, car il est permis de le qualifier ainsi, n'est pas autre chose que le régime fiscal des alcools dans ses rapports avec toutes les industries qui le consomment ou l'utilisent même comme intermédiaire. Nous allons le prouver.

Les alcaloïdes sont des bases tirées des végétaux que la France, avec son climat exceptionnel possède tous, ou, dont son voisinage avec les pays d'origine rend l'importation facile. Ils se présentent, sous forme cristalline : c'est à cet état, le plus souvent, que l'industrie les livre au commerce, lequel les approprie à ses besoins, à l'état de solution, teinture, etc. Pour les amener à l'état cristallin, l'industriel doit les dissoudre, et le véritable dissolvant des alcaloïdes, presque le seul, est l'alcool ordinaire, l'alcool vinique.

Le tableau suivant donnera une idée succincte de la solubilité des différents alcaloïdes dans l'alcool :

Atropine	1 partie exige, pour se dissoudre, 2 p. 500 d'alcool.		
Cinchonine . . .	0 852	—	140
Cinchonidine . .	1	—	12
Morphine	1	—	30
Narcotine	1	—	60
Quinine	1	—	1 p. 33
Quinidine	1	—	3 p. 7
Strychnine . . .	1	—	106

Par les proportions dans lesquelles il entre, l'alcool peut donc être envisagé comme matière première de la fabrication des alcaloïdes. Mais l'usage de ce corps est rendu presque impossible à l'industrie : non pas que son prix soit trop élevé ou que sa fabrication soit défectueuse en France ; au contraire, nos distilleries sont des types de perfection comme qualité des produits fabriqués et comme rendement économique ; l'installation de distilleries sur les modèles français, générale à l'étranger, plaide victorieusement en sa faveur ; mais si sa valeur vénale est, en France, réduite à très peu de chose, les droits auxquels il est assujéti sont si élevés qu'ils ne sont pas loin de quintupler son prix et le rendent complètement inapplicable dans beaucoup de circonstances.

Considérons un industriel français placé dans les meilleures conditions relativement à l'alcool, soit près d'une distillerie, soit le fabriquant lui-même. A quelque perfectionnement qu'il amène son industrie, si réduit qu'il arrive à faire le prix de l'unité de sa fabrication, il ne peut réaliser d'assez fortes économies pour rendre profitable l'emploi industriel de l'alcool. Ce produit peut revenir au producteur, suivant les années, de 55 à 65 francs l'hectolitre.

Or, l'État perçoit sur lui les droits suivants :

Droits de consommation . . .	218 75 ⁽¹⁾
— de banlieue	66 50 ⁽²⁾
— d'entrée	15 »
— d'octroi	12 »

312 fr. 25

Soit un total de 312 fr. 25 c., qui porte la matière première à cinq fois environ sa valeur. Ce qu'on pouvait employer, et d'une façon tout à fait pratique, au sortir de la distillerie, devient donc impossible dès que le fabricant s'est acquitté de sa dette envers l'État et la commune. Nous l'avons vu ci-dessus, la quantité d'alcool nécessaire à la fabrication des alcaloïdes entre dans une proportion tellement notable, qu'en acquittant tous les droits perçus par l'État, le fabricant arrive à un prix de revient si élevé, qu'à moins de cas exceptionnels il ne songe même pas à la possibilité d'une fabrication très usitée dans d'autres pays. C'est que ces derniers, au moins pour cette industrie, ne sont pas arrêtés par ces droits excessifs qui la rendent impossible chez nous.

L'alcool, il est vrai, employé à la dissolution d'alcaloïdes et plus tard à leur cristallisation, n'est pas à renouveler à chaque opération et peut se récupérer partiellement. Mais dans ces dissolutions il faut souvent, pour qu'elles s'effectuent, que l'alcool soit amené à la température de sa distillation ; de là résulte une perte considérable, surtout en agissant sur des quantités notables. Ce sont des pertes que l'industriel ne peut non seulement éviter, mais encore qu'il est forcé de favoriser pour arriver à un produit plus parfait. Il s'ensuit que le fabricant français ne peut pas, avec les droits auxquels il est assujéti, augmenter son prix de revient de la somme de ses droits, sans arriver à un prix de livraison peu ou pas rémunérateur.

Admettons, pour nous mettre dans les conditions les plus favorables, que, par suite d'un grand perfectionnement apporté dans les appareils et dans la main-d'œuvre, on arrive à réduire cette augmentation, il reste encore la régénération de l'alcool qui, outre les pertes inhérentes à ces opérations, grève sa matière

⁽¹⁾ Depuis le 1^{er} janvier 1881, ce droit a été abaissé à 156 fr. 25.

⁽²⁾ Les usines de produits chimiques sont toutes rejetées par les enquêtes de *commodo et incommodo* dans la banlieue, à une assez grande distance.

première de la main-d'œuvre et du combustible employé à cette régénération, et d'une diminution dans la qualité du produit régénéré, diminution inévitable dans la suite des opérations subies par l'alcool.

De plus, et à ceci l'industriel ne peut se soustraire, il n'a pas le droit de régénérer de l'alcool employé, ou du moins s'il en a le droit, les difficultés qui se présentent sont tellement grandes que souvent il ne peut éviter de tomber sous le coup de règlements inexorables.

Voici, en effet, à quelle surveillance est soumis un industriel détenteur d'alcool, soit qu'il le fabrique lui-même, soit qu'il en soit simple entrepositaire.

Une provision d'alcool étant signalée dans une usine quelconque, la régie fait un inventaire de la quantité existante ou produite journellement, et, en vertu de la loi, l'industriel ne peut en introduire chez lui, ou en faire sortir, sans qu'elle en ait contrôlé la quantité. L'administration sait donc jour par jour, presque heure par heure, quelle est la quantité d'alcool que le fabricant possède; de plus, des recensements sont faits à des dates qui ne sont jamais déterminées (et cela pour surprendre la fraude (si elle existe); s'il se trouve de l'alcool en moins, facture des droits est délivrée à l'industriel; si, au contraire, il se trouve chez lui de l'alcool en excédent, il est dressé contre lui un procès-verbal qui, outre l'espèce d'infamie rejaillissant sur son nom, lui impose des frais relativement exorbitants.

Donc, qu'un de ces industriels se serve, pour la fabrication d'alcoïdes, de l'alcool sortant de ses réservoirs au moment où la régie vient de faire son inventaire, il s'établira un *manquant* dont la constatation peut être faite le lendemain même par l'administration, laquelle fait payer les droits aux taux indiqués et en raison du manquant. Lorsque plus tard le fabricant aura régénéré son alcool, il aura, au contraire, un excédent; de là procès-verbal et les conséquences. Placé dans cette alternative, nous avons raison de dire que l'industriel ne peut employer l'alcool à son prix vénal, et c'est la seule cause qui, en paralysant l'industrie des alcoïdes en France, nous fait recourir à nos voisins.

Ces derniers, il est vrai, voient leurs produits frappés à l'entrée de droits considérables, mais ces droits sont encore bien au-dessous de ceux perçus sur nos industriels. En ce qui concerne l'exportation, nos produits peuvent-ils lutter avec ceux des Allemands et des Anglais sur les marchés étrangers? Évidemment non, car si le gouvernement français, pour protéger notre exportation, libère de tous droits les alcools destinés à l'étranger, il n'offre plus les mêmes avantages à nos alcoïdes qui quittent la France sans trace d'alcool. Ce dernier est supposé consommé à l'intérieur, et par conséquent susceptible de payer les droits qui en règlent l'usage.

Aux vives réclamations faites à ces différents points de vue, le fisc a répondu dernièrement par la circulaire suivante sur la *dénaturation des alcools*; nous la donnons *in extenso*:

« Le résultat des expertises pratiquées au Laboratoire central de la régie, sur des méthylènes prélevés chez les industriels du département de la Seine qui emploient l'alcool sous le bénéfice de la modération de taxes, a démontré la nécessité d'astreindre ces industriels à faire usage, pour dénaturer les esprits qu'ils mettent en œuvre, d'un méthylène doué d'un pouvoir dénaturant réel. Le type en a été déterminé par le comité des Arts et Manufactures dans sa séance du 12 février 1879.

« Aux termes de la décision, ce méthylène doit marquer 90° au moins à l'alcomètre centésimal, dégager une forte odeur empyreumatique, ne renfermer au plus que 40° d'alcool méthylique; les autres parties constituantes du méthylène, acétone, acétates divers, etc. possédant plus particulièrement le pouvoir dénaturant.

« Des échantillons types de méthylène, ont été remis dans mes bureaux par le Laboratoire central, il en sera remis entre les mains du service dans chacune des circonscriptions d'exercice où l'on dénature des alcools; il en sera remis un également, entre les mains de chaque dénaturateur qui sera tenu de se procurer du méthylène entièrement conforme à ce type.

« Les échantillons que vous devez faire prendre à la direction immédiatement, devront être placés à l'abri de l'air et de la lumière et inscrits pour mémoire au carnet des instruments, à la suite des objets non sujets à consignation. Vous devez mentionner également au carnet les échantillons confiés aux fabricants, et vous ferez signer à ces derniers un acte au portatif 50 A, portant reçu et pour lequel ils s'engageront à représenter ces échantillons à toute réquisition et à les remettre au service dans le cas où ils déclareraient vouloir cesser de dénaturer les alcools.

« Des que les services et les dénaturateurs seront en possession du type dont il s'agit, ce qui devra avoir lieu dans le plus bref délai possible, la modération de taxe sur les alcools dont la dénaturation aura été déclarée, ne sera acquise au contribuable que lorsque le méthylène versé en présence du ser-

vice et suivant la proportion réglementaire dans l'alcool vinique aura été reconnue conforme au type. A cet effet, lors de chaque déclaration de dénaturation, le service se rendra chez le déclarant, prélèvera en double un échantillon de méthylène employé et l'adressera à la direction pour être soumis à l'analyse du Laboratoire central.

« Il assistera ensuite aux divers autres mélanges ou manipulations constituant le procédé de fabrication du produit commercial en vue duquel la modération de l'impôt a été accordée par le comité des Arts et Manufactures, mais la liquidation du droit demeurera suspendue jusqu'à la notification de la décision, en ce qui concerne la qualité du méthylène.

« Si ce méthylène est reconnu, par le Laboratoire, posséder les propriétés dénaturantes, le droit de dénaturation ainsi que les taxes locales réduites seront immédiatement exigés, à moins que le fabricant, ayant justifié d'un commerce d'exportation des produits dérivés de l'alcool dénaturé, n'ait été admis à l'Entrepôt et ne jouisse par suite, du crédit de ces taxes; si au contraire le méthylène n'est pas reconnu conforme au type, s'il ne jouit pas des lors de l'action dénaturante nécessaire, l'alcool employé restera passible du droit de consommation à raison de 156 fr. 25 par hectolitre d'alcool pur indépendamment des taxes locales.

« Dans le but de constater cependant, au moment même de la fabrication, l'emploi du liquide déclaré comme méthylène et des diverses autres substances concurrentiellement appelées à justifier la modération du droit tout en réservant la question d'application du tarif, des actes devront être dressés au paratif. Telle est la règle à suivre désormais.

« Toutefois, afin de faciliter les opérations des industriels et de permettre à ceux-ci d'être fixés au moment même de la fabrication, sur la qualité du droit dont seront chargés les produits par eux obtenus, le méthylène destiné à être utilisé comme agent de dénaturation pourra être analysé par avance. C'est ceux de ces industriels qui préféreront adopter ce régime, et qui se constitueront dès lors des approvisionnements de méthylène, le service prélèvera à chaque réception de méthylène des échantillons qui seront transmis à la direction. Le méthylène qui aura donné lieu à ce prélèvement sera renfermé dans un local dont la porte sera munie d'une double serrure, l'une des clefs restant entre les mains de l'industriel, l'autre entre celles des employés.

« Lorsque, après analyse, ce méthylène aura été admis comme agent de dénaturation, l'industriel sera autorisé à en faire usage en présence du service jusqu'à complet épuisement du récipient et sans qu'il soit besoin d'envoyer de nouveaux échantillons à la suite de chaque opération. Il est bien entendu que ce méthylène expertisé demeurera jusqu'à la fin sous la double clef du service et de l'industriel.

« Soit que les dénaturateurs attendent la décision du Laboratoire avant de faire emploi de leur méthylène, soit qu'ils le mettent en œuvre sous la réserve de la question de modération de taxe, il importe que les échantillons soient promptement analysés et que les résultats des expertises soient notifiés le plus tôt possible aux intéressés.

« Le service devra donc adresser les échantillons immédiatement après chaque prélèvement. L'importance de chacun des échantillons devra être d'un demi-litre au moins, une étiquette qu'il conviendra de coller sur la bouteille; indiquera la nature du produit, la date du prélèvement, le nom et l'adresse du fabricant. Les échantillons devront toujours être accompagnés d'une lettre d'envoi.

« Veuillez, je vous prie, fournir aux dénaturateurs de votre circonscription, toutes les explications nécessaires et assurer l'exécution des dispositions qui précèdent. Aussitôt la réception de la présente lettre connue, vous aurez à reconnaître les quantités de méthylène que les dénaturateurs auront en magasin à ce moment, et à en indiquer immédiatement l'importance.

« J'appelle de nouveau et tout particulièrement l'attention des vérificateurs et des chefs de service sur la nécessité de suivre avec soin et dans leurs diverses phases, toutes les opérations de dénaturation.

« La modération de droits n'est plus acquise comme sous l'empire de l'ordonnance de 1844 pour le simple mélange dans l'alcool d'un liquide infectant. Il faut actuellement que l'alcool soit utilisé en présence du service à la fabrication d'un produit commercial. L'addition de méthylène, à elle seule, ne constitue donc pas la dénaturation; elle n'en est que le prélude, et il importe que le service suive l'alcool dans ses transformations, jusqu'à l'achèvement du produit manufacturé à la préparation duquel il a servi.

Signé : Le Directeur de la Seine.

Telles sont les nouvelles conditions à remplir pour la dénaturation de l'alcool par le méthylène; elles sont trop différentes de celles adoptées précédemment pour ne pas en prévenir les industriels, qui, ne changeant en rien le *modus faciendi* d'autrefois, courraient le risque de voir leurs produits frappés de droits détruisant tous leurs bénéfices.

Jusqu'à ce jour, en effet, la dénaturation de l'alcool par le méthylène avait lieu d'une façon très simple. L'industriel, qui, pour ses besoins manufacturiers, devait faire usage d'alcool dénaturé, devait prévenir la régie de la quantité d'alcool à dénaturer; cette dernière se présentait à l'usine, et en sa présence il était fait dans l'alcool existant en magasin une addition de méthylène dans les proportions de 10 % d'alcool vinique du poids total. L'administration s'assurait : 1° que le liquide infectant était bien du méthylène, 2° que la proportion était bien celle exigée par la loi, et 3° elle notait la quantité d'alcool dénaturé. L'industriel de son côté payait immédiatement les droits de dénaturation à raison de 37,50 d'alcool pur, et restait libre d'user le produit de la dénaturation, complètement à sa guise, pourvu toutefois qu'il n'en fit pas commerce, directement, par la vente de l'alcool dénaturé.

Sans vouloir en quoi que ce soit critiquer la nouvelle mesure adoptée, qui dénote, de la part de son auteur, un esprit prévoyant et surtout un souci considérable des intérêts qu'il a charge de sauvegarder, il est évident que ces conditions de dénaturation apportent chez ceux qu'elles visent, de grandes difficultés de fabrication.

L'industrie, dans ses progrès incessants, était arrivée à produire des méthylènes d'une pureté extrême, qui, tout en dénaturant parfaitement l'alcool vinique, et le rendant impropre aux usages domestiques, lui laissent une grande partie de ses propriétés chimiques, celle de dissolvant entre autres.

Bon nombre de produits fabriqués, ayant l'alcool comme véhicule peuvent encore se produire avec un alcool dénaturé par le méthylène, mais à la condition expresse que ce corps soit d'une très grande pureté, et que l'odeur empyreumatique qui accompagne tous les méthylènes, même lorsqu'ils entrent dans une proportion minime, ne soit pas un cas de réforme du produit obtenu.

D'autre part, si la licence d'user de la réduction des droits pour l'alcool dénaturé n'existe qu'à la condition expresse de subir la surveillance incessante exercée par l'administration des contributions indirectes, laquelle suivra toutes les phases de la fabrication dans l'emploi de l'alcool dénaturé, il sera facile à cette administration de se rendre compte de l'usage fait de cet alcool et la dénaturation aura-t-elle raison d'être aussi parfaite que l'exige la circulaire?

Toute opération chimique où l'alcool est combiné à 10 % de son poids d'acide sulfurique est considérée comme une dénaturation, et la réduction des droits est aussitôt acquise à l'industriel qui l'exécute. Mais n'est-il point d'autres corps fabriqués avec l'alcool comme agent intermédiaire, et dans lesquels ce dernier est parfaitement dénaturé? Les iodures d'éthyle, le bromure d'éthyle, sont des éthers complets; l'alcool employé à leur fabrication est parfaitement dénaturé, et cependant la faveur des réductions de droits n'existe pas pour ces corps, faute de matières reconnues dénaturantes. La régie assistant à des opérations de ce genre, dans toutes leurs phases, n'aurait à considérer que le corps résultant; par suite elle aurait à constater la non-existence de toute régénération d'alcool, et son contrôle équivaldrait à une véritable dénaturation. — Ce serait, nous n'en doutons pas, un grand service rendu à l'industrie des produits chimiques, que de la laisser libre d'user franchement de l'alcool à sa guise sous les yeux de la régie qui, dans ces conditions, pourrait bien plus facilement rendre impossible ou improductive toute tentative de fraude.

Par ce moyen, tout en sauvegardant les intérêts de l'État, qui sont en même temps les nôtres, il serait possible de rendre à la France la fabrication des alcaloïdes; elle ne tarderait pas à y prendre, comme dans les autres branches de l'industrie chimique et pharmaceutique, un rôle prédominant. Nous éviterions ainsi, pour une question secondaire en somme, de rester tributaires de l'étranger pour des produits utiles et rémunérateurs; en langage commercial, nous interdirions pacifiquement à nos concurrents une entrée en affaires qui, en se généralisant, peut, à un moment donné, nous être des plus nuisibles. Nous n'empêcherons pas, en attendant, le mal d'exister, mais nous croyons bien faire en le signalant.

GEORGES PETIT,
Ingénieur-Chimiste.

HYGIÈNE PUBLIQUE LA CRÉMATION

(Suite.)

Allemagne.

Un devoir impérieux d'impartialité et de vérité nous conduit à reconnaître qu'à l'Allemagne doit être accordée l'une des premières places dans l'histoire de la crémation moderne.

Les travaux, les essais et les recherches des savants italiens sont parvenus plus vite jusqu'à nous; ils nous ont impressionné davantage par la vivacité et le brio des allures de la publicité, par le succès de la marche en avant des idées et des faits; mais un examen sérieux des dates prouve à l'évidence:

(1) Voir les nos 8, 9 et 10.

1° Que de 1849 à 1870 les Allemands ont consacré d'importants ouvrages et publications à l'étude théorique de la question;

2° Qu'au point de vue pratique, ils ont opéré les premières incinérations sous le contrôle scientifique et avec des appareils qui demeurent encore aujourd'hui les plus perfectionnés;

3° Qu'au point de vue de la vulgarisation et de la propagande, par l'organisation du Congrès de Dresde, ils ont parfaitement déterminé le champ d'action de la nouvelle réforme.

Les premiers essais pratiques ont été exécutés à Dresde au moyen du four Siemens primitif, sur un quartier de cheval du poids de 460 livres, et ensuite sur deux chiens pesant ensemble 99 livres; les résidus étant représentés par les chiffres 23 et 3.

Au cours de l'année 1874, avec le même four perfectionné (1), ont été opérées 3 incinérations de cadavres de femmes; la première à Breslau, la deuxième à Dresde.

Après l'installation du crématoire de Gotha en 1879, le premier corps incinéré a été celui de l'ingénieur Stier, l'un des enthousiastes des idées nouvelles.

Depuis, une vingtaine d'incinérations ont été opérées sur des sujets venant de Dresde, de Vienne, de Hanovre, de Breslau, de Bamberg, de Neustadt, de Leipzig, etc. (2).

Le gouvernement de Gotha, le seul qui ait autorisé jusqu'ici la réforme, a édicté un règlement fort sage pour l'exécution des mesures d'hygiène et de sécurité publique.

Il n'admet la crémation que sur le désir exprimé d'avance par le défunt, et après le consentement de sa famille.

En outre du certificat fourni par le médecin légiste pour la constatation du décès par causes naturelles, le règlement exige une enquête, ordonnée et conduite par l'autorité communale sur les circonstances de la mort.

Cette double garantie nous paraît de nature à satisfaire les exigences légitimes de la médecine légale.

L'imposante réunion qui a eu lieu à Dresde les 6 et 7 juin 1876, avait été organisée par les présidents de la Société de crémation L'Urne (Dr Kuchleinmeister et V.-P. de Stockhausen).

La plupart des Sociétés de crémation d'Europe et d'Amérique y étaient représentées par leurs adeptes les plus fervents.

Dans un discours éloquent, précis, toujours imagé, le Dr Kinckel a fait un brillant exposé de la question à tous ses points de vue, philosophique, religieux, hygiénique et médico-légal.

Deux jeunes architectes, MM. Pieper et Lilienthal, après avoir indiqué la série des voies et moyens proposés jusqu'à ce jour pour la réalisation pratique du problème, ont fourni des détails circonstanciés sur les plans et dessins du monument crématoire qu'ils proposent (3).

Le lendemain les membres du Congrès ont assisté à l'incinération de plusieurs corps d'animaux, qui, placés dans l'appareil Siemens, ont été entièrement calcinés et pulvérisés dans l'espace d'une heure et demie.

Les résultats immédiats du Congrès de Dresde ont été:

1° La démonstration pratique de l'incinération prompte et complète, en respectant tous les sentiments sacrés de la famille, en se conformant à toutes les exigences d'ordre civil ou religieux;

2° La constitution d'un Comité international, chargé de fonder un organe spécial de publicité et de vulgarisation. Membres: MM. Kinckel (Suisse); Kuchleinmeister et de Stockhausen (Allemagne); Hoogewerff (Hollande); Sir H. Thompson (Angleterre); Emile Muller (France) (4).

(1) Comme il s'agissait de détruire par le feu une certaine masse de matière organique, M. Siemens, au lieu d'employer directement pour la combustion du cadavre le gaz fourni par son gazogène, l'utilisa indirectement en réchauffant l'air à une température suffisante pour obtenir la combustion spontanée du cadavre lui-même.

(2) Les frais s'élevaient à 60 ou 80 marcs (environ 100 francs).

Les cendres sont recueillies dans des urnes qui ne mesurent pas plus de 0,80 cent. en hauteur et 0,40 cent. en largeur, urnes qui pourront être conservées pendant vingt ans dans un local spécial.

(3) Nous donnerons plus loin les plans, coupe et élévation de ce monument.

(4) Nous n'avons jamais compris pourquoi la Société de crémation de Milan, alors en voie d'organisation ne s'était pas fait représenter au Congrès. Nous n'avons pas compris davantage la nécessité de créer en septembre 1880, un Comité nouveau international de propagande. Les noms des premiers étaient assez illustres pour figurer à côté des nouveaux venus.

Il existe actuellement en Allemagne plusieurs Sociétés de crémation.

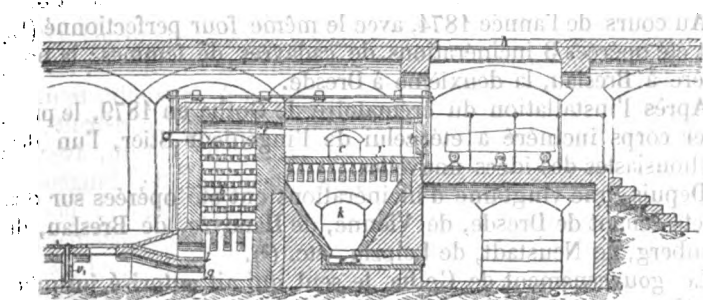
La Société centrale, la première en date et la plus importante, Verein Urne, est présidée par le Dr Kinckel, baron de Stockhausen, secrétaire.

Celle de Dresde a pour président le Dr Janasch et pour vice-président le Dr Kuchleinmeister.

Celle de Berlin est assez nombreuse; les membres payent 0 fr. 50 cent. par mois, afin de constituer le fonds qui permettra l'envoi des corps au crématoire de Gotha. Les autres sont à Brême, Willen, Chemnitz.

3^e Création et installation à Gotha (par souscription des membres présents) d'un monument affecté à la crémation et muni des appareils Siemens de Dresde.

Four Siemens. — L'Allemagne, et, nous le verrons plus loin, l'Angleterre, doivent à MM. Siemens d'intéressants appareils de crémation. La constitution même du cadavre, la difficulté de décomposition des matières organiques qui le composent, nécessitent l'emploi des plus hautes températures. La question de crémation des corps est donc devenue, par son essence même, un corollaire du problème métallurgique d'affinage ou de puddlage de la fonte de fer. C'est dans cet ordre d'idées que les fours de crémation Siemens ont été conçus.



Four Siemens.

Celui dont nous donnons ici le croquis a reçu la consécration de la pratique au Crématoire de Gotha. Comme le four à puddler du même constructeur, il se compose essentiellement de trois parties :

- 1^o Une sole d'incinération ;
- 2^o Un régénérateur ;
- 3^o Un gazogène.

Les gaz combustibles produits dans un gazogène, sorte de petit haut-fourneau, sont conduits par un canal souterrain dans le régénérateur ou récupérateur de chaleur. Ce dernier appareil est formé par quatre chambres remplies de briques entrecroisées, laissant entre elles autant de vide que de plein, sauf à la partie supérieure, afin d'éviter un trop grand tirage dans le gazogène.

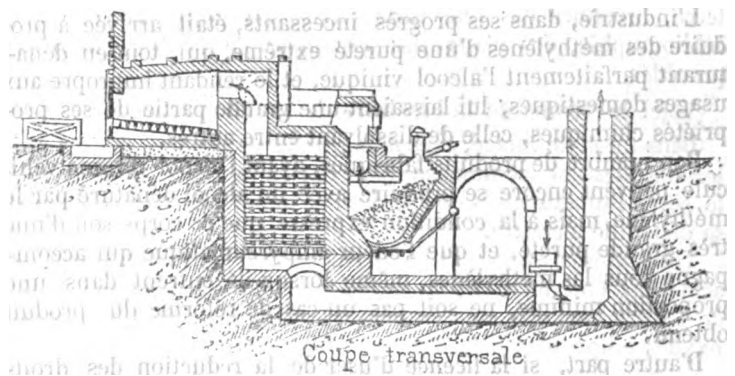
Au moyen de valves convenablement disposés, les gaz combustibles sont dirigés tantôt dans les deux chambres de droite, tantôt dans les deux chambres de gauche du récupérateur. L'un des groupes de chambres est ainsi alternativement chauffé par la combustion du gaz et de l'air mélangé amené, en proportion voulue, par deux valves spéciales placées à la partie inférieure du four. L'atmosphère résultant de cette combustion, passe tout d'abord sur la sole où se trouve le cadavre et le brûle : de là, par l'autre côté du four elle redescend dans les chambres symétriques, et en chauffe les briques. Lors donc que la valve d'admission sera retournée, les gaz et l'air mélangés traversant le massif de briques porté à une haute température s'enflammeront, et le circuit se produira, en sens inverse, avec les mêmes effets.

L'air admis par les valves, en proportion définie et voulue pour le mélange, fournit l'oxygène nécessaire à la combustion des carbures volatils d'hydrogène produits dans le gazogène, c'est-à-dire *en vase clos*. Il en résulte que, par ce système, l'atmosphère peut être faite, à volonté, *oxydante* ou *réductrice*, et qu'il y a possibilité absolue d'arriver à une incinération complète *sans aucun résidu*, ni *aucune perte*, seul moyen de faire admettre la question par les masses populaires peu disposées à se rendre compte de cette rapide disparition d'un organisme, contradictoirement aux traditions et aux habitudes reçues.

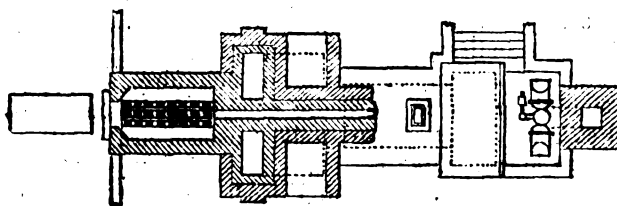
L'utilisation dans le four Siemens est de 6000 calories sur les 8000 fournies par la combustion de la houille. La température atteinte peut aller jusqu'à 1300 ou 1500°, limite de résistance des matériaux réfractaires garnissant le four. Soumis à ces hauts degrés, un corps peut être entièrement incinéré, disent les auteurs, en l'espace de 30 minutes. Le docteur Thompson par ce procédé, dit avoir incinéré à Londres en 35 minutes une carcasse de cheval pesant 220 livres anglaises. Le résidu n'était que de 5 livres de cendres ; aucune perte apparente en gaz ou en fumée ne fut constatée. L'encrassement des chambres en briques visitées après l'opération était très sensiblement nul, grâce au soin apporté à régler la combustion par la manœuvre des valves. L'opération, suivie par un homme spécial, se passe, d'ailleurs,

comme le montre notre croquis, dans un four souterrain analogue à un caveau, et, sans que rien puisse blesser les yeux des assistants.

Ce four installé au Crématoire de Gotha permet deux incinérations successives sans réchauffement des chambres.



Coupe transversale



Plan

Four Siemens. Brevet anglais.

L'appareil du même système breveté en Angleterre est identique comme principe : il ne diffère du précédent que par les détails d'exécution, notamment par ce fait que le récupérateur et ses conduits étant en terre, le four de crémation lui-même est placé au-dessus du sol. Une grande cheminée placée à la suite, enlève l'excédent des gaz de la combustion. La température de sortie de ces gaz dépasse rarement 300° Fahrenheit constatés. En somme mêmes avantages que dans le brevet précédent.

Angleterre.

A son retour de l'Exposition universelle de Vienne, où il avait pu admirer les appareils crématoires du docteur Brunetti, le célèbre chirurgien sir Henry Thompson, dans deux articles de la *Revue contemporaine* de Londres, entreprit d'initier le public anglais aux idées qu'il venait de puiser sur le continent, en prenant en main la cause de la crémation.

Le moment était d'autant plus opportun, que dans ces dernières années les questions relatives aux sépultures avaient été l'objet d'études sérieuses et d'enquêtes sévères, ayant même amené l'intervention directe du Parlement.

De graves inconvénients résultaient pour la santé publique :

- 1^o De l'habitude invétérée chez les classes ouvrières de garder leurs morts à la maison pendant plusieurs jours ;
- 2^o De la faculté de les enterrer dans les caveaux des églises ou dans les cimetières situés au centre même de la ville.

Grâce aux réformes importantes inaugurées par les derniers actes du Parlement, désormais les sépultures se feront *extra muros* et ce n'est « qu'accidentellement et provisoirement » que dans quelques villes d'Angleterre, les familles possédant des caveaux particuliers pourront les utiliser (1).

En même temps qu'avec le concours des notabilités de l'aristocratie, de l'industrie, des finances et des arts libéraux, M. Thompson jetait en janvier 1874 les bases d'une Société de crémation puissante, il entreprenait une série d'expériences pratiques en utilisant les fours à réverbération du système Siemens, de Londres.

Ses premiers essais ont porté sur des animaux (porcs) du poids de 50 à 150 livres ; après un séjour d'une heure environ dans l'appareil, les résidus de l'incinération n'étaient plus représentés que par une portion relativement minime de matière terreuse, blanchâtre et fragile.

(1) Parmi les hygiénistes qui, par leurs écrits et par leurs discours, ont le mieux étudié ces intéressants problèmes, nous citerons MM. Georges Walker, *Gathering from Graveyards*, Edwin Chadwick, *Inquiry on the practice of entombment in towns*, John Simon, *Burials in London*, Michel Wylie, T. Baker, *Laws relating to Burial*, H. D. Lethaby, *Subterranean burial*.

Certain du succès, M Thompson, avec l'aide intelligent et convaincu de M. William Eassie, n'a perdu aucune occasion pour exciter la curiosité et l'entraînement de ses confrères.

Pendant que se succédaient les éditions de sa brochure, sur *The treatment of body after the death*, son zélé collaborateur publiait : les *Transactions* de la Société de crémation d'Angleterre, brochure des plus instructives, au point de vue de la bibliographie, des plans des appareils, de la description des procédés.

Voici le résumé de la brochure de sir Thompson.

Dans un style imagé, avec une grande profondeur d'idées philosophiques, il commence par déterminer ce que devient le corps humain après que le dernier souffle de vie abandonne sa dépouille terrestre.

Tout animal se résout en dernière analyse : d'une part, en acide carbonique, CO_2 , en eau H_2O , et en ammoniac AzH_3 ; de l'autre, en éléments minéraux, principes plus ou moins oxydés empruntés à la structure du globe, chaux, phosphore, fer, soufre, magnésie, etc.

Les produits du premier groupe s'échappent à l'état gazeux dans l'atmosphère ambiante; ceux du second restent sur le lieu même où le corps a été déposé, jusqu'au moment où commence le processus de dissolution, ils se répandent alors dans les terres environnantes, et par l'effet des eaux de pluie, ils émigrent dans toutes les directions, en formant les éléments les plus utiles de la terre de végétation.

Ce travail s'opère nécessairement dans une longue période d'années; toujours le même, il ne diffère que par le temps requis par le mode de sépulture mis en usage.

La population du Royaume-Uni est si compacte, qu'il est indispensable d'obtenir des terrains le maximum de production possible au moyen d'engrais incessants.

La quantité d'os importés en Angleterre, qui était en 1866 de 800,000 livres environ, est aujourd'hui de 800,000. Ce commerce représente un capital de plusieurs millions.

« La crémation détruit instantanément tous les principes infectieux que peut contenir le corps soumis à ses procédés; elle prévient ainsi les manifestations de tout danger ou inconvénient pour les habitations voisines.

« Quand on pense que la plus petite portion corrompue et putréfiée d'un animal, le dernier dans l'échelle, peut attaquer et détruire par corruption infectieuse l'être le plus noble de la création! »

Après avoir mis en parallèle les procédés lents et dangereux de l'inhumation, et les procédés rapides, complets, inoffensifs de la crémation, l'auteur ajoute :

« Tout ce qui précède nous autorise à regarder la crémation comme le *natural treatment* des corps humains après la mort, par opposition à l'ensevelissement que l'on emploie de nos jours, et qui n'est qu'un *artificial treatment*. »

La question portée devant les Sociétés savantes y a rencontré petit à petit une faveur plus marquée; d'abord, au premier congrès du *Sanitary Institute of Great Britain* à Leamington (1877), puis à celui de Manchester (1879), où Sa Grandeur l'évêque n'a pas craint d'affirmer : « que les cimetières deviennent, non seulement une difficulté, une dépense, un inconvénient, mais encore un danger réel (*an actual danger*). »

Au congrès de l'Association médicale britannique, tenu en 1880 à Cambridge, les questions afférentes à la crémation ont été discutées avec soin dans la section d'hygiène et de médecine publique.

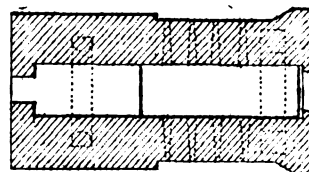
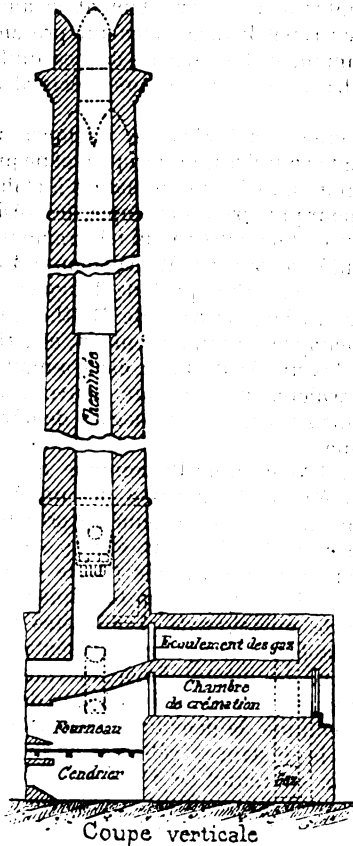
Le résultat de cette campagne scientifique a été la rédaction d'une adresse ou pétition au Secrétaire d'Etat Ministre de l'Intérieur, à l'effet d'autoriser le nouveau mode de sépulture.

Les médecins les plus autorisés du Royaume-Uni ont tenu à honneur de signer, les premiers, l'adresse.

C'est dans l'intervalle de ces deux congrès que la Société de crémation a mandé à Londres le professeur Paolo Gorini de Lodi, pour surveiller l'installation de ses appareils dans le *Crematorium* construit à Woking (Surrey).

Appareils employés en Angleterre. — L'étude de la crémation, bien que poursuivie avec persévérance en Angleterre par la « *Cremation Society of England* », n'a donné lieu à aucun appareil caractéristique. En dehors du four Siemens, breveté à Londres, et qui ne fonctionne pas encore dans le Royaume-Uni, nous n'avons à

citer que le four Gorini, érigé dans le crématoire de Woking. Ce crématoire, construit par l'ingénieur Ernest Turner, est d'un aspect monumental: il rappelle, dans une certaine limite le « Champ de repos » projeté, par le Conseil des Cinq-Cents, lors de la Révolution française. Placé à proximité des bois, il répand au loin, par une haute cheminée, sur la végétation qui en est l'absorbant par excellence, les gaz échappés à la combustion. Le four lui-même, construit par le professeur Gorini, avec les modifications de l'ingénieur anglais W. Eassie, permet d'appliquer indistinctement la combustion par le bois ou par le coke, et de recueillir les cendres du cadavre sans aucun mélange, au moyen de registres appropriés. Nous en donnons ici le dessin. Il comprend 3 parties principales: le récepteur du cadavre, chambre à fond plat où s'opère l'incinération, le fourneau et la cheminée. Avec cet appareil, une carcasse de cheval de 160 livres fut incinérée en 2 heures, en laissant six livres de cendres. Nous ne croyons pas utile d'insister sur les avantages et les inconvénients de ce four anglais, puisqu'il reproduit le four Gorini dans toutes ses parties essentielles.



Plan

Four Gorini.

(A continuer.)

Dr DE PIETRA SANTA,
MAX DE NANSOUTY,
Ingénieur des Arts et Manufactures.

Nous croyons intéressant pour nos lecteurs de signaler la crémation effectuée tout récemment à Milan, d'un Français, M. A. Petit d'Ormoy.

M. Petit d'Ormoy, ancien élève de l'Ecole polytechnique et partisan ardent de la crémation, a exigé de ses exécuteurs testamentaires le transport de son corps en Italie, et son incinération.

La crémation a eu lieu dans le four du système Gorini, dont notre avant-dernier numéro du *Génie civil* donnait les dessins et la disposition.

PHYSIQUE INDUSTRIELLE

LES UNITÉS ÉLECTRIQUES

Le rôle de l'électricité dans l'industrie s'accroît de jour en jour avec une prodigieuse rapidité: elle formera bientôt une des branches les plus importantes de l'art de l'ingénieur; aussi la nécessité de l'emploi d'un système coordonné d'unités de mesure, rattachée par des rapports bien définis aux unités thermiques et mécaniques, se fait-elle vivement sentir. Ces unités existent heureusement et commencent à être couramment employées en Angleterre tandis qu'elles sont à peine connues en France. Ce sera un honneur pour le Congrès d'électricité qui se tiendra cette année à Paris de vulgariser ces unités par ses nombreux et puissants moyens d'action matériels, et de les imposer en quelque sorte par son autorité morale.

Les discussions qui ne manqueront pas de se produire au sein du Congrès, au sujet de l'adoption d'un système coordonné d'unités, demandent, pour qu'on y attache toute l'importance qui leur est due,

un résumé fidèle de l'état actuel de la question. C'est ce résumé que nous allons nous efforcer de présenter aussi succinctement et aussi clairement que possible, mettant en relief les avantages que présente le système de l'Association britannique et les rapports de ces unités avec les unités qui forment la base de notre système décimal de poids et mesures.

Jusqu'en 1860, les unités électriques employées par quelques savants physiciens étaient absolument arbitraires, empiriques et ne présentaient entre elles aucune relation numérique de nature à établir nettement leurs rapports. Ainsi, pour prendre un exemple, les résistances étaient exprimées en France en kilomètres de fil télégraphique. En Angleterre, on employait une unité proposée par Wheatstone en 1843 et représentée par un fil de cuivre pur d'un pied de longueur et pesant 100 grains, ou l'unité de Varley, ou celle de Matthiessen; en Russie, l'unité Jacobi; en Allemagne, le mile allemand, etc. Une confusion analogue existait pour les unités de force électro-motrice et les unités d'intensité. Ces dernières sont encore souvent exprimées, même dans des livres modernes, par des degrés de déviation d'un galvanomètre quelconque.

Cette situation n'échappa pas à l'Association Britannique qui, en 1861, nomma un comité chargé d'étudier la question des unités de mesure électriques et d'établir un système coordonné. Après huit années de travaux, de recherches et d'expériences, et une série de rapports, qui depuis, ont été réunis en un volume (1), le Comité établit un système d'unités basé sur les trois unités fondamentales, le mètre, le gramme, et la seconde sexagésimale. Les unités ainsi établies prirent le nom d'unités absolues. Ce système présentait un défaut théorique provenant du choix des unités fondamentales. En prenant le mètre pour unité de longueur, et en définissant la densité d'un corps le poids de l'unité de volume, la densité de l'eau à 4° devait être logiquement 1000000. Sur les instances répétées de sir William Thomson, un nouveau comité se réunit en 1873 et établit un nouveau système d'unités fondé sur le centimètre, le gramme et la seconde. C'est le système centimètre-gramme-seconde, ou, pour abréger, le C. G. S. système, comme on le désigne le plus souvent.

Il n'y a entre les deux systèmes d'autres différences que celles provenant du déplacement de la virgule par suite du choix nouveau de l'unité de longueur. Nous nous occuperons seulement du système C. G. S., puisque c'est celui dont l'adoption est aujourd'hui générale en Angleterre. Nous éviterons avec soin l'emploi de la désignation unités absolues qui peut prêter facilement à des erreurs, à cause des changements apportés par le comité de l'Association britannique dans le choix des unités fondamentales. Il convient, chaque fois que l'on parle d'unités absolues, d'ajouter C. G. S. pour éviter toute confusion.

UNITÉS FONDAMENTALES. — MULTIPLES ET SOUS-MULTIPLES.

Les unités absolues fondamentales du système C. G. S. sont au nombre de trois :

1° Le centimètre, la centième partie du mètre, tel qu'il a été établi en France par la Convention.

2° La masse du gramme, ou la masse d'un centimètre cube d'eau distillée à 4°.

3° La seconde sexagésimale, unité de temps universellement adoptée.

Toutes les autres unités, déduites par définition de ces trois unités fondamentales, prennent le nom d'unités dérivées. Ainsi, par exemple, l'unité absolue C. G. S. de surface est le carré construit sur l'unité de longueur, c'est-à-dire le centimètre carré; l'unité absolue C. G. S. de volume est le centimètre cube, etc.

Les unités absolues C. G. S. fondamentales ou dérivées ne se prêtent pas toujours facilement aux calculs sans l'introduction de nombreuses décimales ou l'emploi de trop grands nombres. Pour éviter cet inconvénient, on a créé alors des multiples et des sous-multiples décimaux de ces unités. Pour faciliter les calculs, on a aussi créé des unités pratiques auxquelles on a donné des noms spéciaux, dérivés des noms d'hommes qui ont illustré la science électrique.

Le rapport entre chaque unité pratique et l'unité absolue C. G. S. correspondante est parfaitement défini, nous l'indiquerons pour chaque unité. Les multiples et les sous-multiples s'indiquent par des préfixes, connues pour la plupart, et qui se placent devant le nom de l'unité qu'elles doivent affecter. En voici la nomenclature :

Multiples.	Mega ou meg	désigne un million d'unités.
—	Kilo	— mille fois l'unité.
—	Hecto	— cent fois —
—	Déca	— dix fois —
Sous-multiples.	Déci	— un dixième de l'unité.
—	Centi	— un centième —
—	Milli	— un millièrme —
—	Micro ou micr	— un millionième —

(1) Reports on the committee on electrical standards appointed by the British Association for the advancement of science, reprinted by permission of the Council. Edited by prof. Fleeming-Jenkin, F. R. S.

Ainsi, par exemple, un megohm indique un million d'Ohm, un milliwatt, un millièrme de Watt, un microvolt, un millionième de Volt, etc.

Avant de parler des unités électriques, nous devons examiner les unités de force et de travail qui, dans le système C. G. S., diffèrent des unités employées ordinairement en mécanique, et sur lesquelles sont basées, par définition, les unités électriques.

UNITÉS MÉCANIQUES.

Unité de force. — Les ingénieurs comparent les forces aux poids et les expriment en grammes ou en kilogrammes. Au point de vue théorique, cette évaluation est inexacte, car elle repose sur la pesanteur qui, bien qu'étant une force constante, n'est pas la même au pôle et à l'équateur.

Ainsi, par exemple, la valeur de g est :

A l'équateur.	9 ^m 7810
A 45°	9 8061
A Paris	9 8094
A Greenwich	9 8117
Au Pôle	9 8311

La variation atteint $\frac{1}{496}$ de la valeur moyenne de g .

Dans le système C. G. S. l'unité de force a une valeur constante et indépendante de g . Elle est fondée sur une définition générale donnée par Gauss et ainsi formulée :

L'unité de force est celle qui, agissant sur l'unité de masse pendant l'unité de temps, lui communique l'unité de vitesse. On en déduit que l'unité absolue de force C. G. S., est la force qui, agissant sur l'unité de masse (le gramme), pendant une seconde, lui communique une vitesse de un centimètre par seconde. Cette unité de force prend le nom de dyne.

Le pesantier agissant sur la masse de un gramme, à Paris, lui communiquera, au bout de une seconde, une vitesse de 981 centimètres par seconde, il en résulte que le gramme, à Paris, considéré comme unité de force, vaut 981 dynes ou 981 unités absolues C. G. S. de force. Cette unité est très petite, on compte ordinairement en mégadynes ou millions de dynes. Une mégadyne vaut à Paris 1 019 37, soit un peu plus du kilogramme.

Unité de travail. — L'unité de travail employée par les ingénieurs est le gramme-mètre, le kilogrammètre ou la tonne-mètre, suivant la grandeur des mesures à effectuer. Dans le système C. G. S. l'unité absolue de travail est le travail effectué par l'unité de force ou dyne, agissant sur une unité de longueur ou centimètre. Elle prend le nom d'erg. On pourrait aussi la désigner sous le nom de centimètre-dyne. L'erg est aussi une unité de travail extrêmement petite et l'on emploie le plus souvent le meg-erg qui vaut un million d'ergs. Le kilogrammètre vaut, à Paris, 98,1 meg-ergs. Dans la pratique, le meg-erg vaut donc environ un centième de kilogrammètre. Sans sortir de notre sujet, nous pouvons profiter de l'occasion qui nous est offerte pour indiquer la différence qui existe entre le cheval-vapeur français et le horse-power anglais, différence assez peu connue en général. Le cheval-vapeur français correspond à un travail de 75 kilogrammètres par seconde, c'est-à-dire à $98,1 \times 75 = 7\,360$ meg-ergs.

Le horse-power anglais correspond à 550 foot-pounds par seconde, c'est-à-dire, tous calculs faits, à 7 460 meg-ergs. Il y a donc entre les deux valeurs une différence de 100 meg-ergs, c'est-à-dire d'environ un kilogrammètre, à l'avantage du horse-power anglais.

En établissant le rapport entre les unités mécaniques absolues C. G. S. (erg et dyne), et les unités pratiques françaises, gramme et kilogramme, le comité a adopté les chiffres suivants :

$$g = 981 \text{ centimètres.}$$

$$\text{Une dyne} = \frac{1}{981} \text{ de gramme.}$$

$$\text{Un meg-erg} = \frac{1}{981} \text{ de kilogrammètre.}$$

UNITÉS ÉLECTRIQUES

En dehors de toute hypothèse sur la nature de l'électricité, on peut assimiler un courant électrique circulant dans un conducteur à un courant d'eau circulant dans une conduite.

La quantité d'électricité traversant le circuit correspond au volume débité par la conduite, la force électro-motrice qui provoque le courant représente la pression qui produit l'écoulement de l'eau, la résistance du circuit peut se comparer à la résistance offerte par le tuyau à l'écoulement du fluide.

Cette assimilation ne peut être admise qu'avec quelques réserves qu'on apprendra à connaître par la suite.

Il existe encore une quatrième valeur électrique à définir, c'est l'intensité du courant, ce que les Anglais désignent sous le nom de current.

L'intensité d'un courant est définie numériquement par la quantité d'électricité qui traverse un conducteur pendant l'unité de temps, ou la seconde. Elle correspond à ce que, en hydraulique, on désigne sous le nom de débit.

Il existe entre les quatre éléments principaux d'une circulation électrique, quantité, intensité, force électro-motrice et résistance, des relations que nous devons établir avant de faire connaître les unités employées pour les mesurer.

Loi de Faraday. — La loi de Faraday établit un rapport entre l'intensité d'un courant et la quantité d'électricité qui traverse le circuit. Si on désigne par t le temps pendant lequel le courant passe, par I l'intensité du courant, par Q la quantité d'électricité qui traverse le circuit pendant le temps t , on a la relation :

$$Q = I t.$$

La quantité d'électricité est proportionnelle à l'intensité du courant et au temps.

Loi de Ohm. — La loi de Ohm établit une relation entre l'intensité I d'un courant électrique, la force électro-motrice E et la résistance R qui forme le circuit :

$$I = \frac{E}{R}.$$

Cette loi permet de calculer facilement l'intensité d'un courant lorsqu'on connaît la résistance R du circuit et la force électro-motrice E qui produit le courant. Cette force électro-motrice se mesure soit par la différence des potentiels (1) ou différence des tensions, des pressions électriques entre deux points d'un circuit, soit par le travail que peut produire le courant auquel elle donne naissance, soit par la quantité de chaleur que ce courant peut dégager.

Il existe une unité absolue C. G. S. de quantité, ou d'intensité, une unité de résistance et une unité de force électro-motrice. Les définitions de ces unités absolues nous entraîneraient trop loin, elles n'ont d'ailleurs qu'un intérêt théorique; en pratique, on emploie des unités qui sont des multiples et des sous-multiples des unités absolues.

Unité de résistance. L'unité pratique de résistance prend le nom de *ohm*. Sa valeur est de 1 000 millions d'unités C. G. S. de résistance, mais c'est là sa valeur théorique.

Pratiquement, l'ohm est représenté par des bobines de fil étalonnées et construites sous la direction du comité de l'Association britannique, en les comparant à d'autres bobines de résistance déjà établies et graduées en unités absolues par des expériences préalables.

Ces bobines sont construites en un alliage d'argent et de platine (66 argent et 33 de platine) dont la résistance varie très peu avec les changements de température. Le comité a construit 21 bobines étalons qui ont été envoyées aux principaux électriciens de la Grande-Bretagne et de l'étranger, et six autres étalons ont été déposés à Kew. C'est ainsi qu'on a assuré la conservation matérielle de l'unité de l'Association britannique, résultat de huit années d'études et d'expériences; les bobines ne diffèrent entre elles que de moins de un dix millièmes de leur valeur, à une température variant de 14,5 à 16,5 degrés centigrades.

Les étalons ainsi établis ont servi à la construction des boîtes de résistance graduées en ohms et qui sont aujourd'hui dans le commerce pour les mesures électriques.

L'ohm s'indique souvent par le symbole ω : pour les grandes résistances, on emploie le *megohm*, dont la valeur est de un million d'ohms et dont le symbole est M .

En France, on emploie encore souvent des boîtes de résistance construites par Digney et Bréguet et qui représentent des kilomètres de fil télégraphique en fer de quatre millimètres de diamètre. Cette unité prend le nom abrégé de *kilomètre*.

Sa valeur exprimée en ohms varie entre 9,27 et 9,76. Pratiquement, on admet généralement qu'un kilomètre de résistance représente dix ohms.

En Allemagne on emploie l'unité *Siemens* qui représente la résistance à 0° d'une colonne de mercure de un mètre de longueur et de un millimètre carré de section. L'unité Siemens vaut 0,9536 ohms. Ces deux unités ont l'inconvénient d'être purement arbitraires et de n'avoir aucune relation directe avec le système coordonné d'unités.

On a reproché à l'ohm construit par l'Association britannique de ne pas représenter exactement sa valeur théorique 10⁸ unités absolues C. G. S. Le reproche fut-il fondé, l'erreur serait en tout cas peu importante au point de vue pratique, et cette unité conserverait toujours l'avantage de ne pas introduire de complications dans les calculs ordinaires, sauf à introduire un coefficient de correction dans le cas où l'on exige une grande précision.

Unité de force électro-motrice. — L'unité absolue C. G. S. de force électro-motrice, telle qu'elle est définie par le comité de

l'Association britannique, est aussi une unité très petite. L'unité pratique prend le nom de *volt* et vaut 100 millions d'unités C. G. S.

Il n'existe pas d'étalon matériel pour représenter cette unité de force électro-motrice qui, scientifiquement, se mesure à l'aide d'appareils nommés *électromètres absolus*, à l'aide desquels, par des expériences précises et délicates on peut avoir la valeur de la différence des potentiels entre deux points d'un circuit en unités absolues C. G. S. ou en unités pratiques (*volts*). Dans la pratique, il existe des appareils gradués qui donnent aussi ces valeurs en volts : ce sont des galvanomètres à grande résistance qu'on intercale entre les deux points dont on veut connaître la différence de potentiels, ou qu'on relie aux électrodes d'une pile dont on veut déterminer la force électro-motrice. Un élément Daniell, formé d'une solution à moitié saturée de sulfate de zinc dans laquelle plonge le zinc, et d'une solution saturée de sulfate de cuivre dans laquelle plonge le cuivre, a une force électro-motrice de 1,079 volts. L'étalon de M. Latimer-Clark a, en circuit ouvert, une force électro-motrice de 1,457 volts à la température de 15° centigrades.

M. Gauguier a employé dans ses recherches, comme unité de force électro-motrice, celle développée par un couple thermo-électrique bismuth-cuivre dont une des soudures est à 0° et l'autre à 100°. La force électro-motrice de cet étalon est de 1/182,6 volt. Cette unité est d'ailleurs complètement abandonnée aujourd'hui.

Unité d'intensité. — L'unité absolue C. G. S. d'intensité est définie par la formule de Ohm :

$$I = \frac{E}{R}.$$

L'unité pratique d'intensité prend le nom de *weber*.

C'est la quantité d'électricité que transporte, dans une seconde, un courant développé par une force électro-motrice de un volt, traversant une résistance de un ohm.

On peut remarquer que l'unité d'intensité est la même, par définition, et prend le même nom que l'unité de quantité.

L'unité absolue C. G. S. de courant vaut dix unités absolues : elle est plus grande que l'unité pratique; cela ressort de la formule de Ohm et de laquelle on tire, en faisant le rapport :

$$I = \frac{E}{R} = \frac{10^8 \text{ C. G. S.}}{10^9 \text{ C. G. S.}} = \frac{1}{10} \text{ unité C. G. S.}$$

A côté de cette unité d'intensité, on en a établi un grand nombre d'autres fondées sur les actions chimiques des courants. Lorsqu'un courant électrique traverse un voltamètre, la quantité d'eau décomposée dans un temps donné est proportionnelle à l'intensité du courant.

En s'appuyant sur cette loi, *Jacobi* a proposé, il y a longtemps déjà, d'employer, comme unité d'intensité, l'intensité d'un courant capable de dégager un centimètre cube de gaz mélangés par seconde, à la température de 0° et à la pression 760. *M. Sprague* a proposé de prendre comme unité le courant capable de décomposer 9 grammes d'eau en dix heures, etc. On voit que toutes ces unités sont très arbitraires et ne peuvent à aucun titre faire partie d'un système coordonné d'unités.

On peut d'ailleurs exprimer toutes ces unités en webers en se rappelant que : un courant dont l'intensité est de 1 *weber* décompose 0,092 milligrammes (ou 92 microgrammes) d'eau par seconde et produit 0,172 centimètres cubes de gaz mélangés à la température de 0° et à la pression de 760 millimètres de mesure.

RELATIONS ENTRE LES UNITÉS MÉCANIQUES ET LES UNITÉS ÉLECTRIQUES.

Lorsqu'un certain volume d'eau tombe d'un niveau H à un niveau inférieur H' , cette chute représente une certaine quantité de travail produit, ou plus exactement, une certaine quantité d'énergie disponible capable de se convertir, suivant les cas, en puissance vive, en travail, en chaleur, etc. De même en électricité, une quantité Q d'électricité transportée d'un point où le potentiel est A , à un point dont le potentiel est B , représente une certaine quantité d'énergie W qui, en désignant par E la différence des potentiels entre A et B , a pour expression : $W = QE$.

On voit donc par là que l'énergie d'un courant électrique est le produit de deux facteurs, la quantité d'électricité qui traverse le circuit et la différence de potentiel ou de pression électrique qui produit en quelque sorte l'écoulement de cette quantité d'électricité. Il n'y a donc pas un équivalent mécanique de l'électricité comme il y a un équivalent mécanique de la chaleur.

Une quantité donnée d'électricité produit une somme de travail qui dépend seulement de la différence des potentiels des points extrêmes du circuit que traverse cette quantité d'électricité. Sans sortir du sujet, nous pouvons faire remarquer ici que l'appareil chargé de transformer l'énergie du courant électrique en travail mécanique devra être établi pour tenir compte, à la fois, de la quantité et de la tension du courant qu'il lui est fourni. De même, en hydraulique, les turbines à grand débit et à petite chute sont-elles si différentes des turbines à petit débit et à grande chute. Les inventeurs de moteurs électri-

(1) On donne plus spécialement le nom de force électro-motrice à la cause du courant électrique, le terme différence des potentiels indique au contraire une différence de tension entre deux points d'un circuit, quelle que soit d'ailleurs la cause qui l'a produite. Il correspond en hydraulique à une différence de niveau ou de pression.

ques ont ignoré pendant longtemps ces conditions essentielles au bon rendement de leurs appareils. Nous aurons l'occasion d'y revenir.

Lorsque l'intensité d'un courant est connue en webers et la différence des potentiels en volts, l'énergie électrique W de ce courant est exprimée en meg-ergs par la formule.

$$W = 10 I E \text{ meg-ergs.}$$

et si l'on veut son expression en kilogrammètres : ($g = 9,81$)

$$W = \frac{I E}{9,81} \text{ kilogrammètres.} \quad (1)$$

Il existe encore deux autres expressions de l'énergie d'un courant électrique.

Lorsqu'un courant d'intensité I traverse un circuit de résistance R exprimée en ohms, le travail équivalent dans l'unité de temps est égal à :

$$W = \frac{I^2 R}{9,81} \text{ kilogrammètres.} \quad (2)$$

Cette formule (2) est une conséquence de la formule de Ohm

$$I = \frac{E}{R} \text{ et de la formule (1).}$$

Enfin, lorsqu'on maintient une différence de potentiel E (en volts) entre les deux extrémités d'un circuit de résistance R (en ohms), le travail équivalent par seconde est égal à :

$$W = \frac{E^2}{9,81 R} \text{ kilogrammètres.} \quad (3)$$

On fait usage de l'une ou l'autre de ces trois formules suivant les quantités connues.

RELATIONS ENTRE LES UNITÉS THERMIQUES ET LES UNITÉS ÉLECTRIQUES.

Avant d'établir ces relations, il importe de bien définir l'unité absolue C. G. S. de chaleur.

Le comité de l'Association britannique a adopté comme unité absolue de température le degré centigrade.

L'unité absolue C. G. S. de chaleur est alors la quantité de chaleur nécessaire pour élever de 1° centigrade l'unité de masse (gramme) d'eau.

Cette unité absolue a reçu le nom de *calorie*, mais comme la *calorie* ordinairement employée dans l'industrie est mille fois plus grande, il importe, chaque fois qu'on veut parler de l'unité absolue C. G. S. de chaleur, de la désigner explicitement en écrivant :

n . calories C. G. S. ou

n . calories (gramme-degré).

Lorsqu'un courant d'intensité I traverse un circuit de résistance R , il l'échauffe, et si ce courant ne produit aucun autre effet magnétique ou mécanique, la quantité de chaleur C dégagée par le courant dans l'unité de temps est :

$$C = I^2 R.$$

C'est l'expression de la loi de Joule.

L'équivalent mécanique de l'unité absolue de chaleur (gramme-degré), est égal à 41,6 meg-ergs, ou à 424 gramme-mètres.

Si l'intensité du courant est exprimée en webers et la résistance du conducteur en ohms, la quantité de chaleur dégagée dans le circuit, par seconde, est exprimée en calories (gramme-degré) par la formule :

$$C = 0,2406 I^2 R \text{ calories (gramme-degré).}$$

Expression qui peut encore se mettre sous les deux formes suivantes :

$$C = 0,2406 \frac{E^2}{R} \text{ calories (gramme-degré).}$$

$$C = 0,2406 I E \text{ calories (gramme-degré).}$$

à la condition d'exprimer E en volts, I en webers et R en ohms.

Telles sont les principales unités électriques dont on fait actuellement usage dans les applications industrielles et leurs rapports avec les unités mécaniques et thermiques.

Nous avons laissé de côté les considérations qui ont guidé le comité de l'Association britannique dans leur choix, notre but était seulement d'en montrer l'enchaînement logique et de faire connaître les rapports numériques entre ces unités dont l'emploi devient de jour en jour plus général.

Nous aurons l'occasion, dans un prochain article, d'en montrer l'utilité en choisissant des exemples dans les piles électriques, les machines dynamo-électriques et en calculant l'énergie électrique dépensée dans les différentes applications industrielles de l'électricité, depuis les faibles courants qui actionnent les télégraphes et les sonneries domestiques, jusqu'aux courants intenses employés pour la galvanoplastie, l'éclairage électrique et les transmissions de force à distance.

E. HOSPITALIER,

Ingenieur des Arts et Manufactures.

RÉGULATEUR DE LUMIÈRE ÉLECTRIQUE

de M. E. de MERSANNE.

Un intérêt considérable s'attache aujourd'hui aux appareils qui servent à la production de la lumière électrique, et la généralisation de leur emploi permettra de faire bientôt disparaître les quelques imperfections qui lui sont encore reprochées.

Beaucoup de ces appareils sont déjà connus, grâce aux excellents travaux de MM. Du Moncel, Fontaine, Hospitalier, etc.; mais il en surgit chaque jour de nouveaux, et les anciens reçoivent des perfectionnements importants qu'il est utile de faire connaître.

Dans les conditions actuelles de production des courants électriques, c'est la lumière fournie par l'arc-voltaïque qui est, à la fois, la moins coûteuse et la plus pratique, et c'est presque la seule qui soit appliquée industriellement. Les deux principaux systèmes de brûleurs employés sont les bougies et les régulateurs, et la présente étude a pour but d'examiner l'un des types les plus récents de ce dernier genre d'appareils.

Pour satisfaire à toutes les exigences d'un éclairage, un régulateur de lumière électrique doit remplir les conditions suivantes :

1° Faire progresser les charbons polaires, dans la proportion de leur usure par la combustion, de façon à maintenir absolument invariable l'écart adopté pour le courant dont on dispose. Ce mouvement doit se faire d'une manière régulière et continue, sans saccades et sans permettre le déplacement du point lumineux;

2° Assurer l'allumage et le rallumage automatiques par un rapprochement rapide des charbons polaires, en cas d'extinction, et par la formation de l'arc, aussitôt qu'ils seront arrivés au contact;

3° Permettre de maintenir l'éclairage aussi longtemps qu'il est nécessaire, sans exiger aucun arrêt, soit pour le renouvellement des charbons polaires, soit pour toute autre manipulation difficile à exécuter, par suite de l'élévation à laquelle il est presque toujours indispensable de placer les appareils;

4° Offrir au passage du courant une résistance constante, réduite au minimum, par la perfection et la sûreté des différents contacts, et par le maintien, à une longueur fixe, de la portion des charbons parcourue par le courant;

5° Permettre l'emploi, sur un même courant, de plusieurs régulateurs fonctionnant simultanément, tout en assurant leur indépendance absolue, en cas d'accident, de façon que l'arrêt de l'un ou de plusieurs d'entre eux ne puisse réagir, ni sur les appareils restés en fonction, ni sur les machines génératrices.

La description du régulateur de Mersanne montre que toutes ces conditions sont réalisées par cet appareil, dont un spécimen a fonctionné pendant 18 mois, sans qu'il ait été nécessaire d'y toucher, autrement que pour l'opération journalière du remontage du moteur et du renouvellement des charbons polaires.

Il en existe deux modèles, différant seulement par la position des charbons, qui sont verticaux dans l'un et horizontaux dans l'autre. Il suffira de décrire complètement ce dernier, qui est le plus fréquemment employé.

Entraînement des charbons polaires. — Le mouvement des charbons polaires est obtenu d'une façon originale, qui a précisément pour avantage de ne pas limiter leur longueur, et par suite de supprimer l'inconvénient de leur remplacement pendant la durée de l'éclairage. Ces charbons sont engagés entre les gorges de deux séries de galets superposés; les galets supérieurs servent à l'entraînement; les galets inférieurs n'ont d'autre fonction que d'exercer une pression suffisante pour assurer l'action des premiers, et pour maintenir la perfection du contact, nécessaire au passage du courant. Il résulte également de cette disposition, que la longueur des charbons comprise entre les galets d'entraînement et la pointe où se forme l'arc voltaïque, reste toujours la même, et que par suite leur résistance est invariable.

Les galets d'entraînement reçoivent leur mouvement de rotation d'une série de roues et d'arbres, dont le dernier est actionné directement par l'axe d'un barillet, qui renferme le ressort moteur. Ce barillet actionne, en même temps, une seconde série de mobiles, dont le dernier porte un régulateur de vitesse à ailettes.

La figure 1 montre la façon dont tous ces organes sont disposés; le barillet A actionne l'arbre horizontal $a a'$, qui transmet à son tour le mouvement aux deux arbres verticaux $b b'$, des porte-charbons.

L'arbre $a a'$ est partagé en deux tronçons, reliés par des joints à la cardan, dont les petits tambours sont en matière isolante. La boîte rectangulaire qui le renferme, est également divisée en deux parties G et G', assemblées sur des plaques en caoutchouc durci et en ivoire, de sorte que toutes les pièces qui correspondent à l'un des porte-charbons sont isolées électriquement de celles de l'autre, et que le courant ne peut traverser l'appareil qu'en passant par les charbons.

Le mouvement des arbres *b b* (fig. 2) est transmis aux galets d'entraînement *g g* par les arbres intermédiaires *d d* et les roues *e e*. En *h h* sont les galets de pression, portés par un petit balancier, sur la chape duquel presse un ressort à boudin, dont on règle l'action à l'aide des vis *i i*.

Enfin en *l* se trouve l'arbre du régulateur à ailettes, sur lequel est fixée une étoile à 10 branches, dont on verra plus loin la destination.

Le mécanisme qui vient d'être décrit a pour fonction de faire avancer les charbons polaires régulièrement l'un vers l'autre; il faut en outre que ce mouvement soit exactement en rapport avec leur usure, afin de maintenir entre leurs pointes un écart constant, déterminé par l'intensité moyenne du courant employé. Or l'usure des charbons polaires est loin d'être uniforme; aux variations d'intensité, inséparables de la production des courants par les machines, s'ajoutent d'autres influences, telles que les différences dans l'homogénéité des charbons, les courants d'air et les résistances accidentelles dans le passage du courant.

Heureusement ces variations de l'usure des charbons, et conséquemment de leur écart, réagissent immédiatement sur le courant, et on a pu en profiter pour lui faire régler automatiquement la marche du mécanisme moteur.

On a placé sur l'axe du régulateur à ailettes une étoile d'encliquetage, qui n'exige, pour être arrêtée, qu'un effort insignifiant, et en face de laquelle se meut une petite palette d'arrêt, fixée sur l'armature d'un électro-aimant.

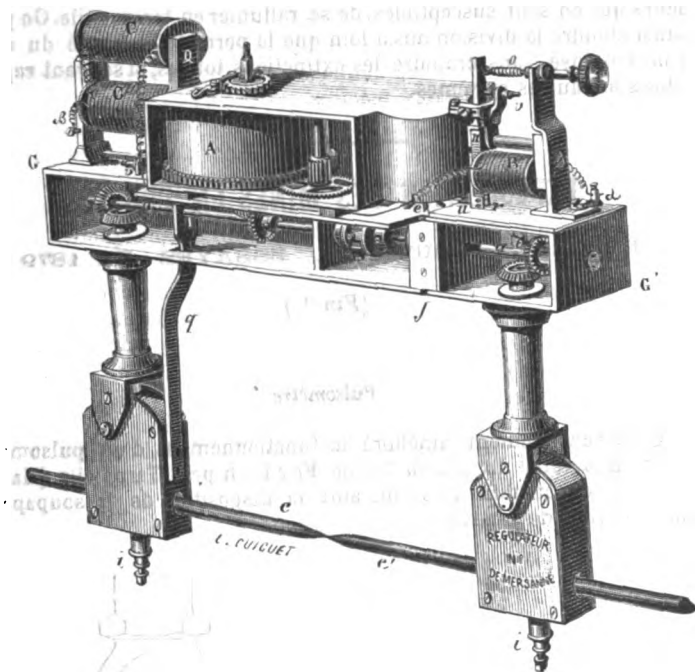


Fig. 1.

Tout brûleur électrique est relié au générateur par deux conducteurs formant un circuit fermé qui contient les charbons entre lesquels doit se produire l'arc voltaïque. Si à côté de ce premier circuit on en crée un nouveau, en réunissant entre eux deux points pris sur chacun des conducteurs, par un fil de cuivre d'une section plus faible, le courant se partagera entre ces deux circuits, dans une proportion qui sera réglée par leurs résistances respectives.

C'est la portion du courant qui traverse le second circuit qui constitue le courant de dérivation.

Les variations de longueur de l'arc voltaïque entraînant celles de la résistance du circuit principal dont il fait partie, réagissent sur l'intensité de la dérivation; celle-ci diminue, quand les pointes des charbons polaires se rapprochent, et augmente quand elles s'écartent; aux limites extrêmes, on peut dire que, lorsque les pointes se touchent, le courant principal passe presque entièrement par les pointes, et la dérivation est presque nulle; quand l'arc s'éteint, le circuit principal est rompu, et le courant n'a plus d'autre passage que le circuit dérivé; la dérivation est à son maximum d'intensité.

Il en résulte :

1° Que pendant la marche normale, la presque totalité du courant est employée régulièrement à la production de l'arc;

2° Que le travail d'aimantation de l'électro-aimant de réglage étant produit par le courant de dérivation seul, ne réagit pas sur la lumière;

3° Enfin, et surtout, que pendant les interruptions momentanées, le courant continue de passer en quantité suffisante par la dérivation pour faire fonctionner les organes de réglage, et cela dans tous les appareils qui font partie du même circuit.

Dans le régulateur de Mersanne, la dérivation est constituée par les

hélices magnétisantes de deux électro-aimants, servant l'un au réglage, l'autre au rallumage.

Le premier de ces électro-aimants *B* n'a qu'un de ses noyaux garni de fil. Il agit sur une armature *n* munie d'un cliquet d'arrêt *u*, sur lequel viennent butter les bras de l'étoile *l*. Lorsque cette armature est attirée, ces bras échappent, les rouages se défilent, le barillet *A* et tout le mécanisme jusqu'aux galets *g g* se mettent en mouvement et les charbons se rapprochent. Dès que l'arc est revenu à sa longueur normale, le courant de dérivation s'affaiblit; l'électro-aimant, devenu presque inactif, abandonne son armature qu'un ressort antagoniste *o* ramène en avant; l'encliquetage de l'étoile a lieu et le rapprochement des charbons cesse pour reprendre chaque fois que l'usure augmentant la longueur de l'arc, la résistance de ce dernier dépasse la résistance normale pour laquelle l'appareil est réglé.

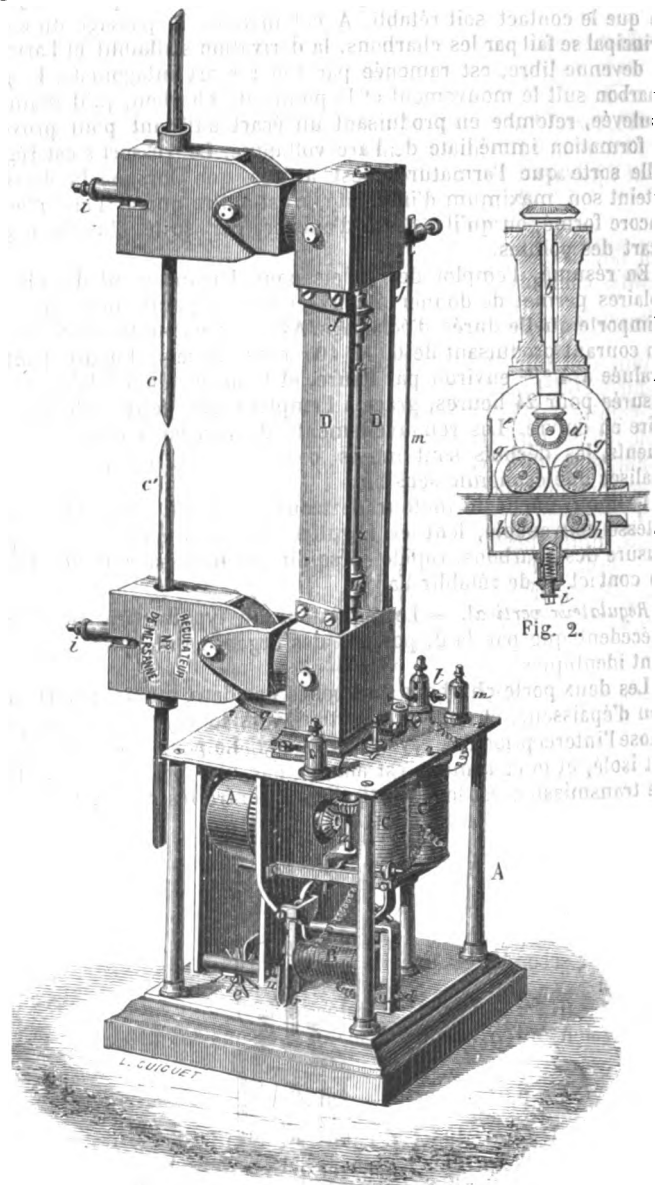


Fig. 3.

Cette action du courant de dérivation se produit à des intervalles très rapprochés, de façon que la progression des charbons est continue et l'arc invariable. On évite ainsi les saccades qui réagissent d'une manière fâcheuse sur la régularité de la lumière.

L'armature *n* est munie de trois moyens de réglage: son ressort antagoniste *o* peut être tendu au moyen d'une vis de rappel, et une vis de butée *p* sert à régler sa position d'après la force attractive que le courant de dérivation développe dans l'électro-aimant *B*. Enfin une petite pince *r* sert à rapprocher ou reculer le cliquet d'arrêt *u* sans déranger les deux autres réglages de l'armature.

Il est facile de comprendre, d'après ce qui vient d'être dit, que lorsque deux régulateurs, ainsi disposés, fonctionnent sur le même courant, les variations qui se produisent dans l'un d'eux ont très peu d'action sur les autres. En effet, le courant passe continuellement; d'une part, à travers l'arc voltaïque, et, d'autre part, à travers la dérivation; c'est la somme de ces deux quantités qui arrive à l'appareil suivant. Cette somme reste constante pendant la marche normale du régulateur, ce qui passe en moins dans le courant principal, par suite des changements de résistance de l'arc, passant en plus dans la dérivation, et l'intensité du courant n'est pas modifiée sensiblement.

Il en est de même lorsqu'il y a trois ou quatre régulateurs dans la même circuit, le nombre des appareils que l'on peut ainsi employer n'étant limité que par l'augmentation croissante de la résistance totale. On serait alors obligé d'employer des courants de grande tension, dont la production est plus coûteuse et la manipulation dangereuse.

Rallumage automatique. — La formation de l'arc, au moment où les charbons arrivent au contact, est obtenue grâce à un léger déplacement que fait subir à l'un d'eux un second électro-aimant, actionné également par le courant de dérivation.

L'armature q de cet électro-aimant est fixée à l'extrémité d'une tige reliée au porte-charbon placé immédiatement au-dessous. Lorsqu'elle est attirée, celui-ci bascule légèrement, de sorte que la pointe de son charbon s'élève d'environ 1 mm et reste dans cette position jusqu'à ce que le contact soit rétabli. A cet instant, le passage du courant principal se fait par les charbons, la dérivation s'affaiblit et l'armature q , devenue libre, est ramenée par son ressort antagoniste. Le porte-charbon suit le mouvement et la pointe du charbon, qu'il maintenait soulevée, retombe en produisant un écart suffisant pour provoquer la formation immédiate de l'arc voltaïque. Le ressort s est réglé de telle sorte que l'armature n'est attirée que lorsque la dérivation atteint son maximum d'intensité, c'est-à-dire quand l'arc n'est pas encore formé, ou qu'il a cessé d'exister, par suite d'un trop grand écart des pointes.

En résumé, l'emploi des galets pour l'avancement des charbons polaires permet de donner à ceux-ci la longueur nécessaire pour n'importe quelle durée d'éclairage. Avec des baguettes de 8 à 9 mm et un courant produisant de 60 à 100 becs carcel, l'usure peut être évaluée à 4 mm environ par heure, et la durée de l'éclairage serait assurée pour 24 heures, grâce à l'emploi d'une petite rallonge tubulaire en cuivre. Les renouvellements de charbons étant moins fréquents, les déchets sont moins considérables, ce qui permet de réaliser une économie sensible.

Le mouvement du moteur se trouve automatiquement réglé à la vitesse convenable, lent et régulier, lorsqu'il suffit de compenser l'usure des charbons, rapide lorsqu'il est nécessaire de les ramener au contact et de rétablir l'arc.

Régulateur vertical. — Le régulateur du type vertical ne diffère du précédent que par la disposition des organes qui, pris séparément, sont identiques.

Les deux porte-charbons sont reliés par deux montants verticaux de peu d'épaisseur, et dont la direction vers le foyer réduit à peu de chose l'interception des rayons lumineux. Le porte-charbon supérieur est isolé, et le courant y est amené par une petite tige m . L'arbre de transmission est logé verticalement entre les montants.

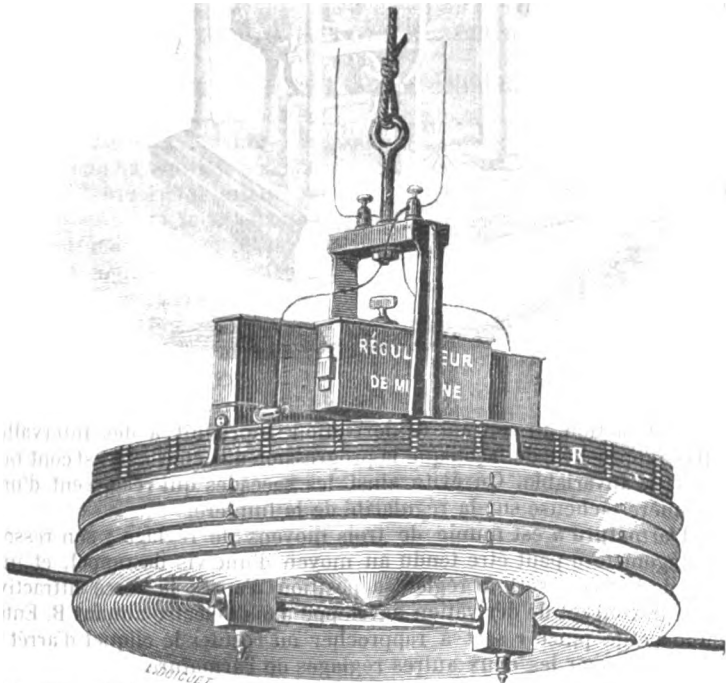


Fig. 4.

La figure 3 suffit, du reste, à l'intelligence de cet appareil, auquel s'applique entièrement la description du modèle à charbons horizontaux. Les mêmes lettres indiquent les mêmes organes.

Les figures 1 et 3 représentent des appareils disposés pour l'emploi des courants alternatifs. Il convient d'observer qu'ils fonctionnent tout aussi bien avec les courants redressés ou les courants de piles. Il suffit de changer les deux pignons qui actionnent l'un des arbres des porte-charbons, afin de compenser la différence d'usure qui se produit à l'un des pôles; il faut naturellement mettre la résistance de la

dérivation en rapport avec l'intensité et les propriétés de ces sortes de courants. On peut encore, dans ce cas, faire fonctionner plusieurs régulateurs simultanément dans un circuit; le nombre des foyers ainsi obtenu est même plus grand à égalité de dépense de la force motrice.

Le régulateur de M. de Mersanne est exploité par la Société Lantini et C^e, qui l'emploie dans tous ses éclairages, notamment aux gares de Paris et de Marseille, de la Compagnie Paris-Lyon-Méditerranée avec des foyers de 70 becs carcel. La figure 4 le montre accompagné du réflecteur à armilles créé par M. Bouland spécialement pour l'éclairage électrique.

C'est avec eux qu'ont été faites les expériences comparatives de la gare Saint-Lazare. Quatre de ces régulateurs ont également servi à la production de foyers de 450 becs carcel chacun, au sommet de la colonne de Juillet, le jour de la fête nationale. Ce sont eux qui éclairent le Crédit Lyonnais sur le boulevard des Italiens et qui vont être employés à l'éclairage de la place du Carrousel.

Si l'emploi de la dérivation permet de faire fonctionner plusieurs appareils dans un seul circuit, il peut en résulter, lorsqu'il se produit des extinctions accidentelles, des inconvénients assez graves pour les régulateurs et aussi pour les machines génératrices de l'électricité. Afin d'y obvier, M. de Mersanne a créé un appareil de protection qu'il nomme *Boîte de sûreté*, et qui a pour effet de substituer au foyer supprimé un contact auxiliaire accompagné d'une résistance permettant aux organes de la dérivation de fonctionner et aux brûleurs qui en sont susceptibles, de se rallumer en temps utile. On peut ainsi étendre la division aussi loin que le permet l'intensité du courant employé, sans craindre les extinctions totales, si souvent reprochées à d'autres systèmes.

EXPLOITATION DES MINES EN PRUSSE

PROCÉDÉS NOUVEAUX ESSAYÉS EN 1879

(Fin 1.)

Pulsomètre.

On a sensiblement amélioré le fonctionnement d'un pulsomètre établi à la mine de plomb fiscale Friedrich près Tarnowitz (Haute-Silésie), en modifiant comme suit la disposition de la soupape de distribution de vapeur.

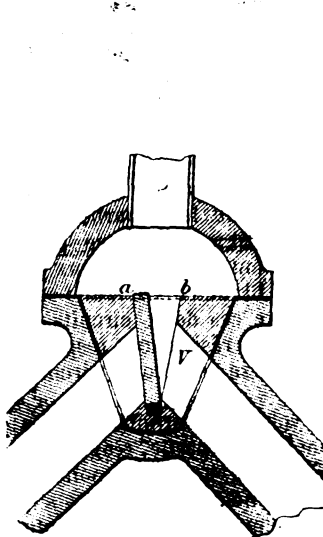


Fig. 1.

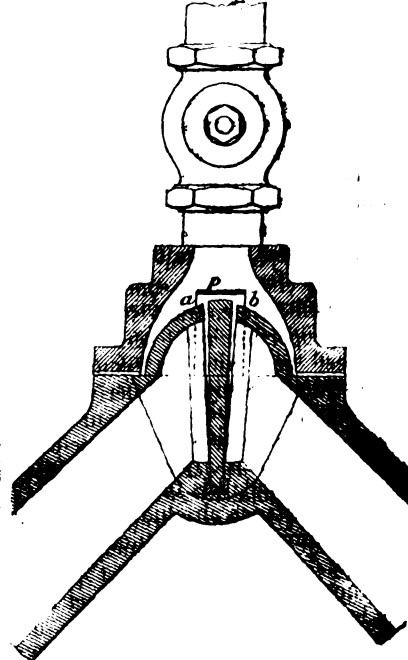


Fig. 2.

Dans l'ancienne soupape (voir croquis 1) le siège V du clapet formait une surface plane à sa partie supérieure, et le clapet devait parcourir dans l'orifice $a b$ un chemin de 20 millimètres pour ouvrir un passage suffisant à la vapeur; dans le nouveau système on a surmonté le siège de soupape (croquis 2) d'une calotte hémisphérique, et le chemin $a b$ à parcourir par le clapet n'est plus que de 6 millimètres. On a en outre recouvert celui-ci d'une anse p en fer, de façon à empêcher la vapeur de frapper la tranche supérieure du

(1) Voir le numéro 9.

clapet. Ces légers perfectionnements ont eu pour effet de rendre beaucoup plus précis le fonctionnement du clapet distributeur, et d'empêcher complètement la vapeur de pénétrer, pendant le renversement de marche, dans la chambre où devait se faire le vide, inconvénient qui autrefois se présentait fréquemment, et avait pour résultat une irrégularité de fonctionnement.

En appliquant ces modifications à un pulsomètre n° 11, on est parvenu, tout en diminuant la violence des chocs, à porter de 45 à 48 le nombre de coups donnés par minute, et à accroître par suite la quantité d'eau élevée.

L'économie de vapeur n'a pas été déterminée exactement, mais on estime qu'elle est de 15 à 20 % de la quantité précédemment consommée pour élever une quantité d'eau déterminée.

Machine hydraulique d'extraction et d'épuisement.

A la mine métallique Anxbach près de Linz, sur le Rhin, fonctionne une machine hydraulique d'extraction et d'épuisement d'une construction spéciale. Cette machine, construite par A. Schmidt, à Zurich, sert au fonçage du puits Gotteasgen, qui doit être approfondi de 40 mètres.

Les eaux motrices, comportant 0^m300 par minute, sont amenées de la surface, au moyen d'une conduite de 414 mètres de longueur, dont 119 mètres placés verticalement dans le puits, jusqu'à la machine placée près du puits dans la mine, et elles s'écoulent ensuite par la galerie d'écoulement vers la Wied. La hauteur de charge des eaux motrices est donc 119 mètres.

Le cylindre oscillant est pourvu de canaux de distribution à section très grande, relativement au diamètre du piston, ce qui permet de faire varier sensiblement la vitesse, sans diminuer le rendement. L'effet utile s'élève, d'après les essais de M. le docteur Zeuner, professeur, à 80 et même à 90 %. L'appareil de changement de marche est à piston.

La machine occupe un espace de seulement 950 millimètres de longueur, 850 millimètres de largeur, et 850 millimètres de hauteur.

Le diamètre du piston est de 110 millimètres, sa course = 150 millim.; la machine fait 120 coups doubles par minute. Le cylindre est muni de deux réservoirs à air pour régulariser la marche.

Pour donner au tambour du treuil d'extraction une vitesse convenable, on a dû employer un double système d'engrenages. L'arbre du tambour porte à l'une de ses extrémités, et en porte-à-faux de la crapaudine, un plateau-manivelle percé de plusieurs trous, de manière à pouvoir déplacer le bouton auquel est attelée la bielle qui commande le balancier de la pompe d'épuisement. On peut ainsi faire varier la course de celle-ci. Au moyen d'un appareil d'embrayage à manchon, on peut faire fonctionner ou détacher le tambour du treuil d'extraction. Celui-ci suffit pour enlever toutes les roches provenant du fonçage au moyen d'un cuffat contenant un hectolitre.

La pompe a pu élever 110 litres d'eau par minute à 20 mètres de hauteur, profondeur atteinte jusqu'ici. Elle faisait 12 coups par minute. La quantité d'eau motrice employée pour ce travail, y compris l'extraction des roches, est de 250 à 300 litres par minute.

La conduite de refoulement de la pompe est construite en tuyaux de fer étiré, ayant 40 millimètres de diamètre. Cette colonne de tuyaux sert de tige, et s'est montrée suffisamment résistante. D'après des essais faits à Ruhrort, aux ateliers de la Société métallurgique le Phénix (propriétaire de la mine), ces tuyaux ont une résistance absolue de 50 kilogrammes par millimètre carré de section.

Le moteur a été exécuté d'après le plan de Schmidt à Zurich, dans les ateliers de construction de Joh. Schumacher à Cologne. Le reste de l'installation a été exécuté par les ateliers de la société du Phénix à Ruhrort.

La dépense totale occasionnée par cette installation complète, en y comprenant la conduite des eaux motrices de 414 mètres de longueur, le montage des appareils et celui de la pompe, s'est élevée à 4 937 fr. 50.

Préparation mécanique des minerais.

Dans l'atelier de lavage de la mine de plomb fiscale Friedrich (Haute-Silésie), on conduit, depuis septembre 1878, les eaux bourbeuses, qui sortent du grand appareil à entonnoir des tables tournantes, et qui, jusqu'à cette époque, s'en allaient au ruisseau, dans

un nouveau système de bassins de dépôt en maçonnerie. Il se dépose des schlamms extrêmement fins et tenaces, contenant environ 3 % de galène, qu'on lave sur un nouveau système formé de trois tables à secousses du système Priborn. On obtient des schlicks tellement tenus qu'on ne pourrait les retenir sur aucun autre appareil.

Les résultats économiques de cette installation sont très satisfaisants. Elle a coûté en totalité (y compris les bassins de dépôt) 2 655 francs. Avec son aide on obtient mensuellement 2 250 kilogrammes de schlicks valant 450 francs. Les salaires et tous autres frais nécessités par le service de l'installation (y compris son entretien), ne dépassent pas 75 francs par mois; le produit net s'élève donc à 375 francs par mois, et les dépenses de premier établissement sont couvertes en sept mois.

Taille des ardoises.

Les appareils mécaniques introduits l'an dernier à la carrière d'ardoises Wilhelm Erbstollen, près Caub sur le Rhin, pour tailler les ardoises, n'ont pas donné de bons résultats et ont été abandonnés. On prétend que des machines analogues ont donné des résultats satisfaisants dans d'autres carrières.

Lavage des schlamms métallifères.

On emploie fréquemment pour la séparation des minerais contenus dans les schlamms des tables tournantes avec appareils fixes distributeurs et d'irrigation. Ces appareils présentent plusieurs inconvénients, surtout lorsqu'il s'agit de laver des schlamms concentrés et épais.

Pour y remédier M. Linkenbach, ingénieur des usines à plomb et à argent d'Ems, a imaginé de rendre fixe la table, et mobiles les appareils servant à projeter l'eau de lavage, à distribuer et à enlever les schlamms. Son appareil, breveté en Allemagne (voir le plan, fig. 3 et 4), consiste principalement en une table conique en maçonnerie de briques, revêtue d'un enduit au ciment de 10 millimètres d'épaisseur, soigneusement poli.

Les appareils à eau, de distribution et d'enlèvement, sont en fer forgé. A représente la table fixe de 8 mètres de diamètre.

B est l'arbre vertical en fer servant à imprimer un mouvement de rotation aux appareils à eau, de distribution et d'enlèvement, arbre qui est lui-même commandé par le moteur par l'intermédiaire d'une roue à hélice C et d'un pignon D.

E quatre bras porteurs boulonnés contre le croisillon F calé sur l'arbre B. Ces bras servent à suspendre les plateaux extérieurs G et G', la rigole à eau de dilution H, et le tuyau J, pour lancer l'eau d'enlèvement des schlicks. K est une rigole à eau circulaire supportée sur les bras du croisillon, tournant avec lui et recevant l'eau claire de lavage au moyen d'un tuyau fixe L. M est le tuyau servant à amener les eaux bourbeuses à traiter; il est placé dans un canal F sous la table A.

O est l'auge de distribution des eaux à traiter. Elle est circulaire et portée par l'arbre avec lequel elle tourne. Elle est séparée par des cloisons en une rigole annulaire inférieure O' dans laquelle sont amonées par le tuyau M les eaux bourbeuses à traiter; en une rigole O'' par laquelle ces eaux se déversent sur la table, et en un compartiment O''' dans lequel l'eau claire servant à diluer ces eaux bourbeuses sur la table est amenée du bassin K supérieur, au moyen d'un tuyau P.

Les tuyaux P P' P'' descendant de ce bassin K amènent l'eau claire en O'', dans la rigole à eau de dilution H, et à la lance percée de plusieurs trous servant à enlever les schlicks, ou minerais préparés

et enrichis. Sur la périphérie de la table est pratiquée une rigole en maçonnerie comme elle, divisée par deux cloisons annulaires en trois rigoles annulaires Q, R, S. Les schlicks enlevés par l'eau de la lance P'' sont entraînés sur le plateau G mobile, comme cette lance, et coulent dans la rigole Q d'où ils se rendent à des bassins de dépôt par l'intermédiaire du tuyau q. Dans la rigole R sont entraînés les matières pauvres qui y parviennent en passant sur le plateau mobile G'; ces matières s'écoulent ensuite au ruisseau; enfin la rigole inférieure S reçoit les produits intermédiaires provenant de la section de dilution, qui de là se rendent par un tuyau s dans des bassins de dépôt spéciaux.

Dans chacune des rigoles annulaires se meut une raclette fixée aux

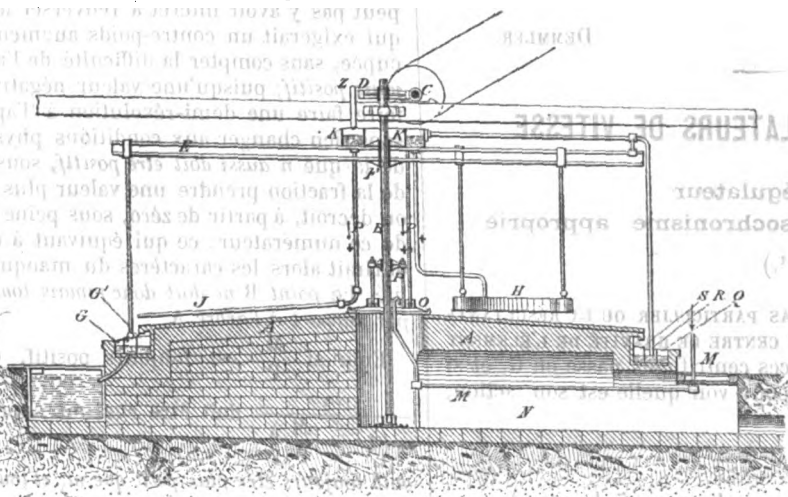


Fig.

plateaux G et G' et dont le bord inférieur est distant de 1 à 2 centimètres du fond de ces rigoles. Elles servent à y empêcher toute accumulation de boues ou de schlamms.

Deux de ces tables fixes de 8 mètres de diamètre ont été montées en septembre 1879 au troisième atelier de préparation mécanique de la Silberau, près Ems, où l'on traite des poussières d'un minerai de plomb carbonaté très boueux, provenant de la galerie de Neuhoftung. Deux tables semblables ont été mises en marche à l'atelier n° 2, au mois de décembre.

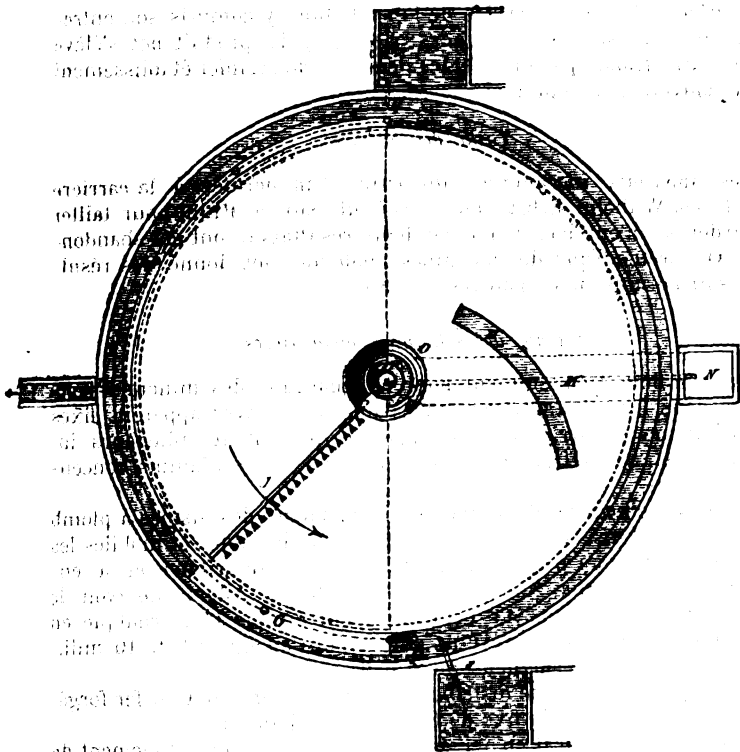


Fig. 1.

La quantité qu'on peut préparer avec ces tables est extraordinaire, car sur chacune d'elles on peut préparer 6600 kilogrammes de schlamm (pesé sec). La qualité des produits obtenus répond à tout ce qu'on peut attendre.

La force mécanique et la quantité d'eau de dilution, nécessaires pour le service de ces tables, sont beaucoup plus faibles que pour les tables tournantes ordinaires. On ne soumet à la préparation que des eaux bourbeuses contenant de 2 à 5 1/2 % de schlamms.

Les dépenses d'installation pour ces nouvelles tables ne comportent que 30 % de la dépense nécessaire pour installer une table tournante de l'ancien système.

DEMMLER.

ÉTUDE SUR LES RÉGULATEURS DE VITESSE

Nouveau régulateur
à boules multiples et à isochronisme approprié.

(Suite 1.)

27. FORMULE D'ÉQUILIBRE DANS LE CAS PARTICULIER OU LA RÉSU-
LTANTE DES FORCES CENTRIFUGES PASSE PAR LE CENTRE DE GRAVITÉ DE L'ÉLÉMENT
ARTICULÉ. — Si la résultante des forces centrifuges passe en G, et si
nous laissons subsister la quantité s pour voir quelle est son action,
la valeur de cette résultante devient :

Voir la figure.

$$[4] \quad \chi = P \frac{\omega^2}{g} R = P \frac{\omega^2}{g} (m L - s L \cos \alpha + L \sin \alpha) \\ = P \frac{\omega^2}{g} L (m - s \cos \alpha + \sin \alpha).$$

Le moment autour de C des forces extérieures et apparentes peut donc s'écrire :

$$P \frac{\omega^2}{g} L (m + \sin \alpha - s \cos \alpha) (L \cos \alpha + s L \sin \alpha) \\ - P L (\sin \alpha - s \cos \alpha) + (P + M) n L \cos \alpha = 0;$$

d'où l'on tire :

$$\frac{\omega^2}{g} L = \frac{\sin \alpha - s \cos \alpha + \left(1 + \frac{M}{P}\right) n \cos \alpha}{(m + \sin \alpha - s \cos \alpha) (\cos \alpha + s \sin \alpha)};$$

et en divisant le numérateur ainsi que le dénominateur par $\cos \alpha$

$$\frac{\omega^2}{g} L = \frac{tg \alpha - s + n \left(1 + \frac{M}{P}\right)}{(m + \sin \alpha - s \cos \alpha) (1 + s tg \alpha)}$$

Pour réaliser l'isochronisme complet, le deuxième nombre devrait demeurer constant, quel que soit α . Cela est évidemment impossible, tant que s conserve une valeur positive ou négative. Quelques applications suffiraient à démontrer que l'écart est trop grand, pour être tolérable, dès que $s = \pm 1$; et l'on reconnaîtrait que cet écart diminue à mesure que s approche de la valeur zéro. Or rien n'empêche de faire $s =$ zéro, c'est-à-dire de confondre les points F et C.

Il reste alors :

$$(s = 0) \quad \frac{\omega^2}{g} L = \frac{tg \alpha + n \left(1 + \frac{M}{P}\right)}{\sin \alpha + m} \quad [8]$$

Pour $\alpha = 0$ on aurait —, ω_0 étant la vitesse normale correspondante — :

$$\frac{\omega_0^2}{g} L = \frac{n}{m} \left(1 + \frac{M}{P}\right) \quad [9]$$

Si l'on divise [8] par [9], on a pour rapport des vitesses ω et ω_0

$$\frac{\omega^2}{\omega_0^2} = \frac{\frac{m tg \alpha}{n \left(1 + \frac{M}{P}\right)} + m}{\sin \alpha + m}$$

formule qui, en ajoutant et retranchant 1 au second nombre, revient à :

$$\frac{\omega^2}{\omega_0^2} = 1 + \frac{\frac{m tg \alpha}{n \left(1 + \frac{M}{P}\right)} - \sin \alpha}{\sin \alpha + m} \quad [10]$$

28. POSITION RATIONNELLE DES POINTS B ET C. — Quelles que soient les valeurs de m de n et du rapport $\frac{M}{P}$, pourvu qu'elles ne changent pas séparément de signe, cette formule donne une valeur de $\frac{\omega}{\omega_0}$ plus grande ou plus petite que 1, suivant le signe de α ; et toujours voisine de 1, dès que m est trois ou quatre fois plus grand que $\sin \alpha$, et que $\frac{m}{n \left(1 + \frac{M}{P}\right)}$ est égal ou peu supérieur à 1. Car alors

la fraction du second membre, qui exprime parfaitement la variation de $\frac{\omega^2}{\omega_0^2}$, a son dénominateur positif, tandis que son numérateur prend le signe de α , et reste assez petit, même pour $\alpha = \pm 30^\circ$, puisqu'il représente une fraction de la différence entre la tangente et le sinus de α .

D'autre part $\frac{M}{P}$ est toujours positif et tout au plus nul, car il ne peut pas y avoir intérêt à renverser le sens d'action de la force M, ce qui exigerait un contre-poids augmentant la dépense et la place occupée, sans compter la difficulté de l'adapter. m à son tour est toujours positif; puisqu'une valeur négative attribuée à m reviendrait à faire faire une demi-révolution à l'appareil, autour de l'arbre A A, sans rien changer aux conditions physiques de l'équilibre. Il résulte de là que n aussi doit être positif, sous peine de voir le numérateur de la fraction prendre une valeur plus grande, à mesure que α croît ou décroît, à partir de zéro; sous peine aussi de voir changer le signe de ce numérateur; ce qui équivaut à dire que la courbe de marche offrirait alors les caractères du manque d'isochronisme et de stabilité. Le point B ne doit donc jamais tomber de l'autre côté du point C, par rapport à l'arbre A.

Enfin si $\frac{M}{P}$ est toujours positif, et tout au plus nul, et si

$\frac{m}{n \left(1 + \frac{M}{P}\right)}$ doit être égal ou supérieur à 1; il s'ensuit que n doit toujours être plus petit que m , et tout au plus égal à m .

Donc la seule disposition convenable consiste à confondre F avec C, ($s = 0$, n° 27), et à faire tomber B entre C et A ($n < m$).

29. — On a vu, n° 15, que ω devait aller en croissant, par rapport à ω_0 , à mesure que α croît, et en décroissant, à mesure que α décroît. Cette condition qui revient évidemment à $\frac{\omega}{\omega_0} > 1$, pour $\alpha >$

0° ; et $\frac{\omega}{\omega_0} < 1$, pour $\alpha < 0^\circ$, se trouve donc parfaitement réalisée, par le dispositif de la figure 4, planche XVII, auquel s'applique directement la formule [10], dès que $s = 0$, d's que m est plus grand que $\sin \alpha$, et dès que le coefficient de $tg \alpha$ est > 1 . Posons donc :

$$m > n \left(1 + \frac{M}{P}\right) \text{ ou } \frac{M}{P} < \frac{m}{n} - 1; \quad [11]$$

et observons que la course du manchon H étant proportionnelle à n , pour le même angle d'écart extrême, il y a avantage (n° 8), à prendre n voisin de sa valeur limite qui est m , et par conséquent à faire M aussi petit que possible, par rapport à P .

La formule [10] montre, quels que soient les signes de α et la valeur du coefficient de tangente α , que la fraction exprimant la variation de vitesse décroît, à mesure que m augmente. On peut donc rendre cette variation plus petite que toute quantité donnée, en faisant m assez grand. Le dispositif permet ainsi d'approcher autant qu'on le veut, au moins théoriquement, de l'isochronisme complet.

20. MOYEN D'APPROPRIER LE DEGRÉ D'ISOCRONISME. — La formule [10] montre encore que, pour une valeur de m donnée, le numérateur de la fraction représentant la variation de vitesse, décroît à mesure que le coefficient de $\lg \alpha$ approche de sa limite, l'unité (voir n° 28). A ce point de vue, il y a donc avantage à poser :

$$m = n \left(1 + \frac{M}{P} \right); \text{ ou } \frac{M}{P} = \frac{m}{n} - 1 \quad [12]$$

[10] devient alors :

$$\frac{\omega^2}{\omega_0^2} = \frac{\lg \alpha - \sin \alpha}{m + \sin \alpha} + 1 \quad [13]$$

La courbe traduisant [13], quand on prend $\frac{\omega^2}{\omega_0^2}$ pour abscisse, et α pour ordonnée, présente un point d'inflexion pour $\alpha = \text{zéro}$. Celle traduisant [10] présente aussi un point d'inflexion, pour une valeur de α très voisine de zéro, dans les limites $\frac{M}{P} = \frac{m}{n} - 1$, et $\frac{M}{P} = \text{zéro}$, qui ne peuvent être franchies (n° 28). Dans tous les cas, la courbe peut, sans grande erreur, être confondue avec sa tangente, au point $\alpha = \text{zéro}$, et cela pour une valeur positive ou négative, de α d'autant plus grande que m est plus grand.

L'inclinaison de cette tangente représente, par suite, assez exactement la variation de la vitesse d'équilibre, ou la variation de l'isochronisme. Or, cette inclinaison est nulle, pour $\frac{M}{P} = \frac{m}{n} - 1$.

Elle augmente pour $\frac{M}{P} < \frac{m}{n} - 1$. Elle deviendrait négative pour $\frac{M}{P} > \frac{m}{n} - 1$; condition exprimant l'instabilité, et qui doit être rejetée, comme il a été dit, n° 13.

Donc, en choisissant convenablement m d'abord, puis $\frac{M}{P}$ par rapport à $\frac{m}{n} - 1$, on aura un dispositif dans lequel l'isochronisme sera, non pas complet, ce qui serait mauvais, mais approprié aux conditions de fonctionnement du moteur. De là le nom de régulateur à isochronisme approprié, qui lui est donné.

31. — Si [12] est satisfait, et que l'on prenne $m = 2$, on peut faire passer α de -30° à $+30^\circ$, sans que la plus grande variation de vitesse, qui est celle correspondante à -30° dépasse théoriquement un quarantième de la vitesse normale d'équilibre. C'est déjà une régularité supérieure à celle que donne un volant même assez puissant. Il est donc inutile d'aller au delà (n° 13). En faisant $m > 2$ ou en tolérant une variation de vitesse théorique plus grande que un quarantième, on pourrait augmenter les limites d'amplitude de l'angle d'écart, ou de la course du manchon, et, par suite, ce qui a été appelé la puissance du régulateur (n° 10); mais ces limites (-30° à $+30^\circ$, ce qui fait 60 degrés de variation totale) sont déjà bien supérieures à ce qui est réalisé dans tout régulateur à boules jusqu'ici connu.

32. MOYEN DE CHANGER LA VITESSE DE RÉGIME. — [12] substitué dans [9] donne :

$$\frac{\omega_0^2}{g} L = 1 \quad \text{d'où} \quad L = \frac{g}{\omega_0^2} \quad [14]$$

Dès que [12] est satisfait, on voit que la vitesse angulaire normale d'équilibre de l'appareil est complètement indépendante de $\frac{M}{P}$, de m et de n . Elle ne dépend plus que de L ; c'est-à-dire de la longueur du pendule, constitué par la boule et le levier coudé qui la porte.

Il y a là un moyen simple d'adapter un appareil donné, à diverses vitesses, suivant les exigences locales, sans rien changer au dispositif, que la longueur L , ce qui est toujours aisé. D'ailleurs, en changeant L , on change m , dans un appareil existant; puisque m n'est pas autre chose que le rapport des longueurs $A C$ et $G F$, fig. 4, planche XVII. En changeant L , on peut donc aussi changer le degré d'isochronisme, c'est-à-dire changer la valeur de la vitesse d'équilibre, pour tous les angles autres que $\alpha = \text{zéro}$. La variation produite croît et diminue avec L , mais dans des limites assez faibles, dès que la plus petite valeur atteinte pour m est plus grande que 2.

[10] montre qu'on peut encore changer le degré d'isochronisme d'un appareil existant, et, par conséquent, sa stabilité, puisque ces deux qualités sont inverses l'une de l'autre, en changeant M par rapport à P . On s'éloigne de l'isochronisme complet et on augmente la stabilité, en diminuant M . Il est à observer, dans [3], que l'on ne peut diminuer M sans diminuer en même temps ω_0 ou L , si les autres quantités restent constantes.

Enfin on peut changer la stabilité sans changer les limites de variation de l'isochronisme. Il suffit, en diminuant M , de diminuer aussi L de manière à maintenir ω_0 constant dans [9].

33. — En résumé, non seulement on peut construire un régulateur du système indiqué, qui ait une sensibilité et une stabilité données, mais on peut encore approprier ces qualités, aux circonstances locales dans un régulateur déjà construit.

Comme en définitive, il n'y a pas à redouter beaucoup une exagération de la sensibilité, puisque le frein (nécessaire pour d'autres motifs, n° 13), est là pour corriger les effets de cette exagération, si elle existait, il convient donc, en application, de prendre m plus grand qu'il n'est nécessaire, quand [12] est satisfait, et de se réserver la possibilité de faire varier L et M , en calculant l'appareil pour les plus grandes valeurs de ces quantités.

34. ÉQUILIBRE AVEC UNE RÉSISTANCE ADDITIONNELLE AU MANCHON. — Jusqu'ici nous avons raisonné sur la vitesse théorique d'équilibre, répondant aux diverses valeurs de l'angle α , quand le manchon n'éprouve aucune résistance à son mouvement. Il importe de voir ce qui se passe quand une résistance additionnelle vient à agir sur le manchon; c'est-à-dire de considérer la variation k de vitesses qui se produit au moment où le manchon exerce un certain effort donné p sur les organes destinés à transmettre son déplacement au distributeur.

Les quantités p et k ont été définies au n° 8.

Quand la vitesse a atteint sa limite supérieure $(1+k)\omega_0$, le manchon doit monter. Il suffit de remplacer M par $M+p$, dans [8], pour exprimer le nouvel état d'équilibre, qui précède immédiatement le mouvement ascendant du manchon.

De même, quand la vitesse a atteint sa limite inférieure $(1-k)\omega_0$, le manchon doit descendre, et il suffit de remplacer M par $M-p$ dans [8], pour exprimer encore le nouvel état d'équilibre qui précède immédiatement le mouvement descendant.

De plus, on fait $\alpha = 0$, pour se mettre dans des conditions moyennes, on a :

$$\begin{aligned} (1+k)^2 \frac{\omega_0^2}{g} L &= \frac{n}{m} \left(1 + \frac{M+p}{P} \right) \\ (1-k)^2 \frac{\omega_0^2}{g} L &= \frac{n}{m} \left(1 + \frac{M-p}{P} \right) \end{aligned}$$

Retranchant la seconde de la première de ces deux formules, il reste que [12] soit satisfait ou non :

$$4k \frac{\omega_0^2}{g} L = 2 \frac{n}{m} \frac{p}{P}; \quad \text{d'où} : P = \frac{p}{2k} \frac{g}{\omega_0^2 L} \frac{n}{m} \quad [15]$$

Si [12] est satisfait, et par suite [14], [15] devient :

$$P = \frac{p}{2k} \quad [16]$$

On tire de [9] :

$$\frac{M}{P} = \frac{m}{n} \frac{\omega_0^2}{g} L - 1$$

et en vertu de [15] :

$$M = \frac{p}{2k} \left[1 - \frac{n}{m} \frac{g}{\omega_0^2 L} \right]$$

si [12] est satisfait, et par suite [14], [17] devient :

$$\frac{M}{P} = \frac{m}{n} - 1; \quad \text{d'où} \quad M = \frac{p}{2k} \left(1 - \frac{n}{m} \right). \quad [18]$$

En ajoutant [16] et [17], on a, pour la somme des poids nécessaires des masses en mouvement, que [12] soit ou non satisfait :

$$M + P = \frac{p}{2k} \quad [19]$$

35. — Ces résultats sont remarquables. Donc :

1° Quelles que soient les vitesses angulaires et les dimensions de l'appareil, la somme des masses $M + P$, mobiles le long de l'arbre vertical, dépend seulement de la résistance p à vaincre, au manchon, et du coefficient de régularité k .

2° Le rapport $\frac{M}{P}$ dépend de la vitesse normale du rapport $\frac{n}{m}$ et de la longueur L . Et si [12] est satisfait, et par suite [14], ce qui sera la condition ordinaire, ce même rapport ne dépend plus que du rapport $\frac{n}{m}$; c'est-à-dire de la proportion entre la longueur du levier $\overline{BC}$, et la distance AC , figure 4, planche XVII.

A la vérité, ces conditions ne sont rigoureuses que pour $\alpha = \text{zéro}$. Si l'on faisait $\alpha = -30^\circ$, ou $+30^\circ$ dans [8], on trouverait, pour les mêmes valeurs de p et de k , des valeurs de P et de M un peu plus grandes. Mais l'incertitude qui règne toujours sur la détermination de p , lequel dépend non seulement de la construction des organes distributeurs, mais de leur état d'entretien, fait qu'il n'y a pas lieu de se préoccuper de la différence, laquelle reste d'ailleurs assez minime.

En application, on forcera la valeur de p , pour être sûr de ne pas construire un appareil pêchant par manque de puissance. — L'excès de puissance n'est pas un défaut.

36. RAISON D'EMPLOI D'UN NOMBRE DE BOULES SUPÉRIEUR A 2. — Il a été dit n° 7, que le régulateur le plus avantageux est celui qui, pour une puissance donnée, occupe le moins de place, et offre le plus petit poids.

On doit entendre par place occupée, le volume circonscrit aux dimensions extrêmes présentées par l'appareil en tournant. Il y a un moyen certain, *a priori*, de réduire le volume; c'est d'employer non pas seulement deux boules, placées au même niveau, comme on le fait dans le plus grand nombre des appareils connus; non pas même quatre boules placées à des niveaux différents, comme dans quelques systèmes; mais trois, quatre, cinq, six, sept... et un plus grand nombre de boules, placées au même niveau.

Si ce moyen n'a pas été employé jusqu'ici, c'est que, dans les appareils connus, les points de suspension des boules ou du manchon, etc., sont trop près de l'arbre, de manière qu'il n'y avait pas de place pour les loger. Dans le dispositif auquel conduisent les considérations précédentes, cet obstacle n'existe pas, puisque la suspension des boules et du manchon se fait loin de l'arbre.

En second lieu, il est évident, *a priori*, que l'appareil le moins lourd, au total, est celui qui présente le plus petit poids de manchon, puisqu'alors, comme le montre la formule [19], tout le poids utile est à peu près concentré dans les boules, qui sont à proprement parler le vrai siège de la puissance de l'appareil.

37. — Dans tous les régulateurs, plus ou moins complètement isochrones, jusqu'ici imaginés, le poids du manchon avec ses appendices, ou des contre-poids compensateurs, est grand; à peu près toujours supérieur au poids des boules, et d'autant plus que la vitesse est plus grande.

Dans le dispositif auquel on est ici conduit, le poids du manchon peut atteindre sa limite théorique inférieure, puisqu'il peut s'annuler. Il suffit, en effet, de faire $n = m$ dans [18]. L'appareil est encore exécutable dans ces conditions. Il suffit de dévier le levier C B, figure 4, planche XVII, portant le galet, de manière à faire tomber le point B, en avant ou en arrière de l'arbre A. Le galet peut d'ailleurs être supprimé. On peut faire porter l'extrémité, terminée en forme de cylindre, de cône ou de sphère, du levier lui-même, soit sur un disque fixé à l'arbre, soit sur un disque rendu mobile, comme une petite plaque tournante, concentriquement à l'arbre.

A la vérité, il ne convient pas d'atteindre cette limite théorique en application. Car le manchon qui doit supporter les boules au repos, aura toujours nécessairement un certain poids. Si l'on voulait annuler l'action de ce poids, il faudrait donc dépenser de la matière pour l'équilibre. Il faudrait encore dépenser de la place, pour loger le contre-poids, et encore de la sensibilité, puisque l'équilibre du manchon ne peut guère s'obtenir, en principe, que par l'intermédiaire du levier D H, figure 1, planche XVII, développant du frottement sur le collier du manchon, disposition présentée par un certain nombre de systèmes existants, mais qui est vicieuse en elle-même et doit être rejetée.

38. RÉSUMÉ DES QUALITÉS DU RÉGULATEUR ÉTUDIÉ. — La condition $\alpha = \text{zéro}$, à laquelle on a été conduit plus haut (n° 27), équivaut à dire que le centre de gravité G, du système articulé en C, tombe dans la verticale du point C, quand $\alpha = \text{zéro}$, c'est-à-dire quand B C est est horizontale. Cela équivaut à poser que l'angle B C G est droit. Il en résulte qu'en position moyenne, la totalité du poids de la boule pèse directement sur le manchon; car la réaction du support fixe sur le galet B, et la gravité ne donnent alors aucune composante horizontale en C. — C'est une qualité regardée comme désirable (a du n° 7).

De plus, il résulte de ce que l'angle B C G est droit, cet avantage: que pour une variation donnée de l'angle α , en plus, ou en moins, à compter de sa position moyenne, le point C, et par suite le manchon, parcourt un chemin plus grand que si l'angle B C G n'était pas droit. C'est une condition favorable à la puissance (n° 8).

Si, à ce qui précède, on ajoute le point signalé au n° 31, que la variation de l'angle d'écart est ici plus grande que dans tout autre régulateur connu, on pourra hardiment conclure que le dispositif, auquel les considérations précédentes et le calcul conduisent, constitue le plus puissant, à égalité de sensibilité et de stabilité, le moins volumi-

neux et le plus léger de tous les régulateurs imaginés jusqu'à présent, même si on n'emploie que deux boules, et à plus forte raison si on en emploie cinq ou six, nombre qui semble se prêter le mieux à une bonne répartition de la matière autour de l'arbre.

La propriété précieuse qu'il possède, de permettre une variation de la vitesse du régime, par une simple variation de la longueur L (n° 32), entre autres moyens, suffirait déjà pour lui imprimer un caractère tout spécial.

(A suivre.)

S. PICHAULT,
Ingénieur.

L'ALGÉRIE (1)

Et le congrès de l'Association pour l'avancement des Sciences.

La France, qu'on a accusée si longtemps d'indifférence pour ses colonies, semble depuis quelques années convertie à des idées nouvelles. On doit constater un fait indéniable: les Français voyagent aujourd'hui et ils commencent à apprendre les langues vivantes.

Ils s'enthousiasment pour la mer intérieure proposée par le commandant Roudaire et pour le Transsaharien; ils s'intéressent au chemin de fer du Haut-Niger; ils se préoccupent de notre situation vis-à-vis de la régence de Tunis et à l'égard du Tonkin.

En 1878, on constatait que, « après une occupation qui datait presque d'un demi-siècle, l'Algérie était peu connue. » Il n'en sera bientôt plus de même. Le voyage des membres du Parlement dans notre possession africaine a été une première promesse de réformes administratives: le congrès de l'Association pour l'avancement des sciences qui ouvre le 13 avril prochain inaugurera une ère nouvelle pour les progrès industriels et agricoles. Songeons, en effet, que des centaines de géologues, de médecins, de chimistes, de physiciens, d'ingénieurs, d'agronomes, d'archéologues, etc., vont, pendant près d'un mois, parcourir cette contrée et en pénétrer les mystères.

C'est une exploration faite par un millier de voyageurs dont chacun possède des aptitudes différentes, un but spécial, mais avec un programme uniforme, qui est la mise en valeur de richesses négligées ou inconnues.

Le moment est donc propice pour jeter un coup d'œil sur l'Algérie et notamment sur les régions que les membres du Congrès pourront le plus facilement visiter.

L'Algérie contient 40 millions d'hectares environ, en portant la limite jusqu'au sud des oasis qui reconnaissent notre autorité; elle occupe sur le littoral de la Méditerranée une étendue de 1,100 kilomètres environ. Un large massif la traverse dans toute sa largeur et la divise en trois bandes ou en trois zones distinctes. Ce massif est l'Atlas composé, lui-même d'un haut plateau et de deux massifs montagneux qui en forment les talus: l'Atlas Tellien au nord, et l'Atlas Saharien au sud.

La première zone est le Tell, qui borde la mer et couvre une superficie d'environ 14 millions d'hectares: elle a une profondeur variable suivant l'épaisseur de la chaîne de l'Atlas Tellien, 35 lieues en moyenne. C'est la région agricole, fertile, où l'on trouve les rivières et les principaux centres de population.

La seconde zone à laquelle on arrive à travers les chaînons de l'Atlas Tellien, par des rampes assez douces sur certains points, par des gorges étroites sur d'autres points, forme un plateau ou une suite de plateaux élevés de 1,200 à 1,800 mètres au-dessus du niveau de la mer et occupe une surface de 8 millions d'hectares. On l'appelle la région des Hauts-Plateaux ou région des Steppes; elle est en partie couverte d'alfa, de guetof et de chifa, qui nourrissent de nombreux troupeaux nomades.

Enfin, par-delà les Hauts-Plateaux, quand on a descendu les pentes de l'Atlas Saharien, on trouve la troisième zone: c'est le Sahara, région des sables, d'abord parsemée d'oasis, puis déserte lorsqu'on avance davantage vers le sud. La région oasienne du Sahara Algérien embrasse une étendue évaluée à près de 15 millions d'hectares.

Le climat de l'Algérie est doux et salubre, du moins dans la zone du Tell. Nous empruntons aux tables publiées par le service météo-

(1) Sources à consulter — Guide de l'Algérie, par M. Piesse (collection Jouanne). — Cartes de l'Algérie par M. Levasseur. — Etat de l'Algérie par le gouverneur civil de l'Algérie. — Catalogue spécial de l'Algérie à l'Exposition universelle de 1878. — Brochures scientifiques sur l'Algérie, rédigées pour l'Exposition universelle. — Bulletin de la Société géologique. — Journal de la Société de statistique. — L'Algérie en 1880, par Ernest Mercier, etc.

rologique la température pendant les douze mois de l'année dans quelques localités importantes :

	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE	Moyenne
1^{re} Région													
Alger.....	14.	13.7	13.6	15.5	16.9	23.0	23.9	24.9	22.9	19.6	15.2	10.9	17.8
Oran.....	11.	12.4	12.0	14.7	16.2	20.4	22.3	23.7	20.9	18.2	16.1	10.2	16.6
Tlemcen.....	9.2	9.7	11.2	14.2	18.2	22.5	26.0	25.7	19.6	10.8	15.5	8.1	16.8
Sétif.....	6.5	6.6	7.8	9.5	12.9	26.2	26.3	26.7	20.	14.	9.7	2	14
Constantine.....	8.5	9.1	10.6	12.5	14.3	26.4	26.9	24.8	22.5	16.	12.1	4.7	15.2
2^e Région													
El Aricha.....	6.8	7.3	8.4	14.3	16.7	27.4	29.8	29.4	24.5	19.2	15.8	6.1	17.1
Géryville.....	7.2	8.6	7.8	11.4	15.9	25	25.3	25.3	12.3	14.9	12.0	3.5	14.4
Aflou.....	6.1	4.5	6.4	9.7	14.6	25.9	28	26.7	20.4	15.6	11.9	3.2	14.4
3^e Région													
Laghouat.....	10.4	11.4	11.4	15.6	20.3	31.3	31.0	30.5	24.3	19.0	13.8	5.7	18.8
Biskra.....	12.6	14.7	16	18.9	22.7	32.6	33.2	32.7	28.5	21.9	16.1	10.1	21.8

Le service météorologique comprend 44 stations pourvues d'instruments comparables et identiques.

Nous donnons ci-après quelques chiffres indiquant la quantité de pluie (en millimètres) qui est tombée mensuellement dans quelques-unes de ces stations.

	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE	Totaux
Oran.....	56.0	48.4	40.0	12.2	59.5	0.8	0.0	1.0	12.1	16.4	17.8	32.5	305.7
Alger.....	31.4	112.5	34.5	70.3	22.9	0.0	0.0	0.0	90.1	8.1	71.0	1709	6363
Philippeville.....	65.0	71.1	58.5	69.5	80.6	0.0	0.0	0.0	125.2	79.2	85.4	232.4	8669
Tizi-Ouzou.....	1220	1060	55.0	80.0	43.4	0.0	0.0	0.0	33.4	20.3	36.4	231.8	7283
Laghouat.....	62	0.0	12.4	2.8	0.1	0.0	0.0	1.0	6.0	4.1	g ^{tes}	4.0	16.6
Biskra.....	10.0	4.2	5.5	1.4	7.4	0.0	0.0	0.0	23.8	g ^{tes}	2.5	g ^{tes}	54.8

La moyenne mensuelle de l'évaporation varie de 3, à 6 et 7; elle atteint 11, 14 et 15 à Laghouat et Biskra, en juillet et en août.

Le Tell est une région montagneuse et ravinée; M. Mac-Carthy a divisé en onze groupes les massifs qui constituent cette zone; parmi les montagnes remarquables, il faut citer le *Magriz*, les deux *Babour*, la chaîne *Djudjura*, et, dans le massif algérien, le *Mouzaia*, le *Taguella* et le *Zakkar*. On trouve également dans cette zone de vastes plaines : la plaine de Bône, la plaine de la Mitidja, celle du Chélif et la plaine d'Oran. Les eaux de ces montagnes se jettent dans la Méditerranée; tels sont : le *Mafray*, le *Roumel*, le *Safsac*, le *Sahel*, le *Chélif*, la *Tafna*, etc., qui sont pour la plupart à sec en été et qui, en hiver, sont des torrents dangereux.

La région des Hauts-Plateaux est limitée au sud, du côté du désert par des massifs montagneux qui, comme les précédents, sont disposés parallèlement à la côte : ce sont le *Djebel-Aurès*, le *Djebel-Beu-Kahil*, le *Djebel-Sahari*, le *Djebel-Amour*, et le *Djebel Ksan*. Les eaux des ruisseaux et des torrents intermittents de cette région s'écoulent dans de grands lacs salés appelés *Chott* ou *Sebkha*.

La géologie de l'Algérie, qui a été étudiée en 1858, par Renou, a fait de grands progrès dans ces dernières années, grâce aux recherches de MM. Pouyanne, Tissot, Bleicher, et surtout de M. Pomel qui prépare une carte générale de la géologie algérienne.

Le terrain crétacé correspondant au grès vert et à la craie tuffau avec de nombreux fossiles, domine dans toute l'Algérie et probablement aussi dans les États du Maroc et de Tunis.

On trouve des roches primitives composées de schistes talqueux et de gneiss à Alger et au cap Matifou. Cet étage comprend aussi des micaschistes, des marbres, des filons de minerai de fer, de manganèse, de galène argentifère et aurifère, de baryte sulfatée saccharoïde ou compacte. Il reparait à Djidjelli et près de Bône, sous forme de schistes talqueux et de gneiss micacés ou talqueux. Mais, en général, le granit est assez rare.

Le terrain fossilifère le plus ancien est celui de Bougie qui se rapporte au jurassique inférieur. Près de Saida, on rencontre l'oxido-callovien qui constitue également les hauts plateaux d'Oran. Dans ce département l'étage jurassique est très disloqué; les cre-

vasses ont été recouvertes pendant la période miocène par des argiles grises gypseuses sur lesquelles se sont déposées plus tard les marnes blanches du sahélien. Pendant la période pliocène, la côte s'est soulevée près d'Oran et ce phénomène s'est continué pendant les époques subséquentes. De fréquentes manifestations volcaniques se sont produites dans les périodes suivantes, et ont donné naissance à ces dépôts de basalte qu'on trouve sur la route d'Oran à Tlemcen, à ces éruptions d'eaux thermales ferrugineuses qui existent dans la plaine d'Oran, et aux sources incrustantes d'*Hamman-Bou-Hadjer*.

Le calcaire à hippurites supporte la ville de Constantine, qui est bâtie sur un rocher noir et gris à grains très fins, à cassure presque vitreuse. Ce calcaire constitue des montagnes très élevées et s'étend probablement dans l'État de Tunis.

Le tertiaire moyen de formation marine existe à *Djemila* et à *Mila*, entre Constantine et Sétif, autour de Médeah et près de Biskra. M. Pomel a partagé cet étage en trois subdivisions : *Cartennien*, *Helvétien* et *Sahélien*. On trouve dans ces terrains de nombreux polypiers. On peut juger de leur abondance dans les environs d'Oran et de Mascara. Près *Boghari*, on rencontre des gisements considérables de polypiers appartenant à l'époque miocène. A *Mendjebour*, il existe un véritable récif de polypiers astréens; dans la vallée de l'Oued-Malah, ils constituent un banc de 600 mètres de long.

Le terrain subapennin qui se trouve près d'Oran, d'Alger et à peu de distance de Constantine, est recouvert d'un poudingue à gros grains : une colline de ce poudingue existe aux portes mêmes de Constantine.

Une bande d'argile plastique borde le littoral; elle est interrompue par des grès qui émergent parfois et se relèvent complètement près de Philippeville.

Enfin, on a constaté des formations lacustres à Bab-el-Ouad, près Alger, entre le Chélif et la Mina.

On compte en Algérie 183 gîtes métallifères reconnus, dont 32 ont été l'objet d'une concession. Douze de ces mines exploitent des filons de fer : la plus importante est celle d'*Ain-Mokhra* qui a produit en 1879 — 280,848 tonnes et employé 1,210 ouvriers. Celle de *Karezas* vient ensuite avec 29,070 tonnes. Dans le département d'Alger on trouve les mines de cuivre de Gourayaqui fournissant 10,000 t. Trois mines de plomb argentifère, deux de zinc et une de mercure sont en exploitation. Parmi les gisements non utilisés jusqu'à présent, citons les mines de cuivre et plomb de *Bou-Kandek-Chaou*, les mines de zinc d'*Ain-Arko*, les mines de plomb du *Djebel-Youssef*, les mines d'antimoine d'*El-Hamminat*, les mines de zinc et de plomb du *Oued-Maziz*, les mines de cuivre de *Beni-Aquil*, du cap Ténéz, etc., etc.

La plupart des gisements existent dans la province de Constantine; la province d'Oran est la moins riche au point de vue métallurgique.

Il a été exporté en 1879, 4,433,451 quint. de minerai, dont 4,379,324 de minerai de fer.

A ces richesses minérales, il faut joindre les marbres brèches de la province d'Alger, l'onix translucide d'*Ain-Tekbalek*, les marbres du Filfila près de Philippeville comprenant six variétés différentes, les marbres verts siliceux du cap *Falcon*, les serpentines de l'*Oued-Madar*, les plâtrières de la *Tafna*, les sources de pétrole de *Béni-Zenthis* et des *Béni-Zéroual*.

L'Algérie est très riche en dépôts de sel gemme et en sources salées; on compte 26 salines naturelles, 21 sources salées et 7 gîtes de sel gemme. Citons entre autres la *sebkha Zahrez-Cherqui* (30,000 hectares), la *sebkha Zahrez-Rarbi* (33,000 hectares), la saline d'Arzew, le lac *Figuier* près d'Oran, les deux chotts du Sud (200,000 hectares), le chott *Melr'ir* (200,000 hectares).

Des rochers de sel se trouvent sur la route de Laghouat, non loin de Djelfa.

L'Algérie présente un grand avenir au point de vue de ses eaux minérales; on ne compte pas moins de 143 sources, dont 33 sont thermales simples, 21 thermominérales, 37 minérales et gazeuses, 52 minérales et thermales sulfureuses. La plupart de ces sources sont situées dans la province de Constantine : *Hamman Meskhoutin*, *Hamman el Biban*, *Hamman Bou Sellam*. Citons dans la province d'Alger, *Hamman Beronaguia*, le *Frais Vallon*, *Hamman Rira*, et dans la province d'Oran, le *Bain de la Reine*.

Le domaine forestier algérien est de 2,052,276 hectares; il est donc plus grand que celui de la France. Sur cette superficie le pin d'Alep occupe 769,406 hectares; le chêne vert, 541,412; l'olivier sauvage, 322,783; le chêne liège 249,380; le cèdre, 76,549; le thuya, 30,674. A ce chiffre de 2,000,000 d'hectares appartenant à l'État, il faut joindre 153,865 hectares de forêts de chênes-lièges concédées à des particuliers, et 74,000 hectares abandonnés aux tribus ou villages. Parmi les plus belles forêts, il faut citer celles de *Teniet-el-Had* (Alger), de *Ben-Thaleb*, des Aurès (Constantine) pour le cèdre; celles de *Sig* pour le pin d'Alep. Nous devons signaler aussi les nombreuses plantations d'eucalyptus sur différents points du territoire; les oliviers en Kabylie, les orangers de Blidah et de la Mitidja; les palmiers-dattiers près de Biskra. Le bananier, le goyavier, le néflier du Japon sont cultivés avec succès. On peut d'ail-

leurs étudier tous ces végétaux dans ce magnifique jardin du Hamma à Alger, dont la réputation est européenne.

La culture de la vigne a pris en Algérie une extension considérable; on compte 8,226 planteurs, possédant 19.994 hectares; la récolte en vins atteint 331.525 hectolitres.

Ces vins marquent 11 à 13 degrés et leur fabrication s'améliore chaque année. On apprécie beaucoup les vins rouges des environs d'Oran, de Mascara, de Tlemcen, les vins blancs de Bône et de Douéra, les vins de dessert de Médéa et de Pélissier.

En ce qui concerne les céréales, l'Algérie cultive 2,939.069 hectares, produisant 18.319.707 quintaux métriques. C'est un chiffre déjà satisfaisant; mais il est loin de la perfection, puisque l'Algérie possède 6 millions d'hectares favorables à la production des céréales; l'écart entre les cultures indigènes et les cultures européennes varie de 18 à 34 %; elle est en moyenne de 3 quintaux à l'hectare. On voit la nécessité de répandre dans cette contrée l'instruction agricole, et d'établir des chaires nouvelles et des écoles d'agronomie dans les principaux centres: une chaire d'agriculture existe déjà à Oran. Les plantes fourragères poussent presque sans culture. La luzerne fournit 3 bonnes coupes dans l'année; si elle est soumise à des irrigations bien entendues, elle donne jusqu'à 9 ou 10 coupes. Les prairies artificielles occupent 32.937 hectares. En outre, 35.788 hectares sont consacrés aux plantes et racines; les plantes potagères qui s'exportent comme primeurs jusqu'à Paris, sont cultivées sur 29.839 hectares; il y a 7,573 hectares de pommes de terre. La culture du lin et du coton est presque délaissée; le colza, le ricin et la ramie ne fournissent que des échantillons jusqu'à présent, mais paraissent appelés à un développement certain. La production et la préparation du tabac sont libres en Algérie; mais la culture n'est pas encore parfaitement dirigée; cependant, on estime la récolte annuelle de tabac à 4 ou 5 millions de kilogrammes, et le rendement, à 8 ou 10 quintaux par hectare, valant 1,000 à 1,500 francs. On voit tout l'avenir qui est réservé à cette branche de la production végétale.

Il ne faut pas oublier l'alfa, qui tapisse les hauts plateaux, et dont l'exportation atteint 62,500 tonnes valant 9.389.000 francs. Le crin végétal, provenant du palmier nain, fournit un mouvement de 9.339 tonnes estimées 2,389,000 francs. La valeur des écorces de tan exportées s'élève à 2.532,000 francs. Citons encore les plantes à parfum dont la culture introduite par M. Mercurin, a été développée par M. Chiris, de Grasse, dans sa ferme de Boufarick. Il n'y a pas moins de 500 hectares de terre consacrés à la production du géranium. L'arachide, le sorgho, la canne à sucre, le cactus, l'asphodèle, et quantité d'autres plantes ont attesté leur vitalité dans le climat algérien et ne demandent qu'à prospérer et se propager.

Le matériel agricole comprend 288,815 instruments, dont beaucoup appartiennent à l'outillage perfectionné. A *Baba-Ali* (Alger), un domaine de 1,600 hectares a été payé 125,000 francs; 1,400 hectares sont aujourd'hui en plein rapport. La ferme possède des charrues à vapeur et les instruments des meilleures fabriques; elle contient un millier de bêtes à cornes et occupe 265 ouvriers européens et 500 indigènes. Ce domaine rapporte 70,000 fr. par an au propriétaire.

A l'*Oued-el-Atteug*, ferme de 600 hectares, on trouve des charrues à vapeur, faucheuses, moissonneuses, et des silos pour le maïs-fourrage. A *Boufarick*, on voit une exploitation de 1,100 hectares sur laquelle on a dépensé 120,000 fr. en travaux de dessèchement, drainage, défrichement, forage de puits artésiens. Le revenu, qui était de 9,000 francs autrefois, est arrivé à 136,000 francs en 1877. On pourrait multiplier ces exemples. Signalons encore la ferme de Sidi-Marouf, près Oran, la trappe de Staouéli, celle de l'Union du Sig, la ferme de M. Dupré de Saint-Maur à Arbal, etc.

Les dessèchements des plaines de la Macta, du Sig, de Bône, les barrages et irrigations du Sig, de la Mina, de l'Habra, de la Mekerra, de l'Hillil ont exercé une heureuse influence sur l'agriculture.

Le bétail indigène se divise en deux types distincts; celui de Constantine (Guelma) et celui d'Oran. On a introduit également un grand nombre de bretonnes, de durham-charolais, de durham-cotontins, de charollais, de bazadais, de Schwytz; on compte 1,200,000 bovidés en Algérie. Cette contrée possède environ 8,788,432 ovides; elle pourrait en nourrir trois fois autant et il faut applaudir à la création d'une bergerie nationale, qui a été installée d'abord à Berrouaghia et ensuite à Mondjebeur. On compte 3,468,000 chèvres.

Les chevaux sont au nombre de 156,952; les mulets, 134,232; les ânes, 187,464; les chameaux, 195,303. Les dépôts d'étalons répartis dans les trois départements possèdent 598 étalons, qui ont fait, en 1877, 31,358 saillies.

Les autruches ont presque disparu d'Algérie; on n'en trouve guère qu'au jardin d'essai d'Alger qui possède huit couples reproducteurs.

La pêche du corail est une industrie très fructueuse; la quantité obtenue annuellement atteint en moyenne 33,000 kilog. valant deux millions au moins. On trouve sur le littoral des éponges d'une grande finesse, qui pourraient offrir aux populations côtières une ressource importante.

La population de l'Algérie est environ 2,867,626 habitants (1) sans y comprendre les 51,051 hommes composant l'armée, ni les tribus nomades du Sahara: la densité est donc neuf habitants par kilomètre carré en moyenne; mais ce chiffre subit des variations considérables; dans le territoire civil on compte 31.6 habitants par kilomètre carré; dans le territoire militaire cette moyenne s'abaisse au-dessous de 3.6.

Voici la répartition par nationalité :

Dans le territoire civil :		Dans le territoire militaire.	
Français	136826		7055
Étrangers	114111		2338
Israélites	32639		448
Musulmans, Arabes et Kabyles	763216		1408474

La population agricole européenne n'est que de 143,349 contre 2,277,016 agriculteurs musulmans; les israélites ne sont point cultivateurs.

L'élément européen se compose surtout de Français, d'Espagnols, d'Italiens, d'Anglo-Maltaïes et d'Allemands. Sur les 153,727 Français résidant en Algérie, on est parvenu à déterminer que 64,512 étaient nés en Algérie et 130,260 en Europe. En 1872, il n'y avait que 47,061 Français nés dans la colonie et en 1866, seulement 36,979: l'accroissement est donc rapide, il est même plus considérable que celui des enfants venant d'Europe. Ainsi de 1856 à 1866 les Européens nés en Algérie se sont accrus en moyenne de 4,000 par an, tandis que ceux nés en Europe ont augmenté annuellement de 2,000 environ. La question d'adaptation des races françaises au climat algérien est donc résolue. La population indigène contient plusieurs races; les Berbères ou Kabyles, les Arabes, les Maures, les Koulour'lis (fils de Turcs et de femmes mauresques), les nègres, les Juifs non naturalisés.

En Algérie, la classe des cultivateurs forme près des trois quarts de la population, tandis qu'en France elle ne représente qu'un peu plus de la moitié. Il y a deux fois moins d'industriels qu'en France; il y a également moins de commerçants et de personnes appartenant aux professions libérales ou vivant de leurs revenus.

Il est hors de doute que les Français ne puissent s'établir comme colons, c'est-à-dire d'une manière définitive, sinon dans toute l'Algérie du moins dans la région située au nord de la ligne isotherme 25° qui coïncide presque avec la séparation du Tell et du Sahara. La natalité est même plus vivace en Algérie qu'en France; l'accroissement de la population en France n'est que de 3 par an et par 1,000; il est de 11 28 dans les années normales en Algérie, c'est-à-dire qu'il est égal au taux d'accroissement de la nation allemande et de la nation anglaise.

Cette vérité, scientifiquement démontrée aujourd'hui, vient renverser les arguments qu'on a mis en avant quelquefois avec passion pour l'abandon de l'Algérie: « L'Algérie est un boulet au pied de la France » avait dit un publiciste connu, et on sait que des hommes influents ont conseillé bien des fois à nos différents gouvernements de renoncer à une conquête aussi périlleuse.

Lorsque le ministère Polignac entreprit l'expédition contre Alger, il n'avait pour but que de réprimer l'audace des Turcs de la Régence: la force des choses nous amena à occuper militairement toute l'Algérie et à y installer une administration française. Le maréchal Clauzel, le général Bugeaud, le général Randon et beaucoup d'autres chefs militaires achevèrent la soumission du territoire. Les bureaux arabes, créés en 1832, rendirent de grands services en permettant d'entrer directement en relation avec les indigènes; il est vrai que plus tard, leur régime d'arbitraire en fit parfois des instruments d'oppression. En 1837, à la suite de la scandaleuse affaire Doinau, on créa un ministère de l'Algérie et des Colonies, et on supprima le gouverneur général. Cette tentative ne dura guère: Napoléon III conçut alors cette idée chimérique qui transformait l'Algérie « en un royaume arabe et un camp français. » L'autorité militaire revint plus forte que jamais, et ce n'est qu'en 1879 qu'un gouverneur civil fut nommé d'une manière définitive. A l'heure qu'il est, notre colonie est en pleine voie de réorganisation et il serait téméraire de se prononcer immédiatement sur l'efficacité des mesures qui sont exécutées.

Nous avons ainsi esquissé rapidement la physiologie générale de la contrée qui est l'objet d'une des grandes préoccupations actuelles; nous n'entreprendrons pas la description méthodique des villes et des bourgades; on trouvera dans le guide de M. Piesse tous les renseignements nécessaires à cet égard. Contentons-nous de signaler aux archéologues les cavernes à ossements de *Guyotville* et de *Djebel Taya*; les dolmens d'*Haouch Kala*; les antiquités romaines d'*Orléansville*, de *Tenès*, de *Cherchel*, d'*Aumale* (Auzia), de *Sour Djouale*, de *Ain Temonchent* (Timici), de *Kreneg*, de *Chest à Ba*, de *Bougie*, de

(1) Voir *Démographie figurée de l'Algérie*, par le Dr Ricoux.

Lambèse, de Tebessa, les mausolées de Méd'rasen et le tombeau de la Chrétienne près Koléa, les antiquités mauresques de Tlemcen, de Miliana, etc., etc.

On voit quelles sont les ressources de l'Algérie aux différents points de vue scientifiques; il faut donc féliciter l'Association pour l'avancement des sciences d'avoir transporté cette année ses assises à Alger, et d'avoir facilité à tous les hommes d'études les moyens de visiter cette intéressante contrée.

Ce congrès pourra être regardé comme une prise de possession scientifique cinquante ans après la conquête militaire; il constituera une date mémorable dans l'histoire des développements économiques, agricoles et industriels de l'Algérie.

E. CHESNEL.

CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS

L'acier dans les temps modernes.

Tel est le titre d'une conférence qu'a faite le dimanche 27 février, M. Sylvain Périssé, ingénieur, devant un auditoire qui remplissait le grand amphithéâtre du Conservatoire des Arts et Métiers.

Après s'être excusé d'être plutôt un ingénieur qu'un orateur, le conférencier cherche à donner une définition précise de l'acier. Il y a vingt ans encore, l'on ne connaissait comme acier que le fer carburé employé à la fabrication des outils et des armes. Aujourd'hui, sur les centaines de mille tonnes que l'on fabrique annuellement en France, plus des deux tiers ne subissent pas la trempe : on peut simplement dire que l'acier est du fer fondu, malléable, allié à divers corps étrangers pour lui donner des qualités spéciales, et surtout plus de résistance et de malléabilité que le fer. Les corps unis au fer sont le carbone, le manganèse, le silicium et même le phosphore.

Comme exemple de malléabilité, M. Périssé présente une feuille d'acier dans laquelle on a découpé un ovale, et cet ovale a servi à fabriquer un chapeau ayant les formes les plus délicates des chapeaux de feutre; puis il montre une feuille de tôle d'acier de $\frac{1}{10}$ de millimètre d'épaisseur; une vraie feuille de papier.

Passant ensuite aux procédés de fabrication, M. Périssé rappelle que l'on obtient l'acier soit du fer, soit de la fonte, soit du fer et de la fonte. La fonte est aussi du fer carburé, mais elle contient 2, 3, 4 % de carbone, tandis que l'acier n'en renferme que 2, 3, 4, et au plus, 10, 15 pour mille.

Le conférencier commence par l'ancienne méthode de carburation du fer dans de petits creusets, à l'aide de débris végétaux, méthode encore employée aujourd'hui en Chine et dans l'Inde.

Puis vient le procédé du mélange du fer et de la fonte, indiqué par Réaumur en 1722, et appliqué par Hunsman, près de Sheffield.

A ce moment, on apporte dans un appareil inventé par M. Piat, un creuset plein d'acier fondu, et l'on coule deux lingots sous les yeux des auditeurs.

Il y a vingt ans, continue M. Périssé, parut le procédé Bessemer qui permet en 20 minutes de produire jusqu'à 10,000 kilog. d'acier. Grâce à un modèle fort bien exécuté, les auditeurs peuvent voir la disposition des appareils. Sous le courant d'air puissant qui traverse la couche de fonte liquide, le silicium brûle le premier, puis le manganèse, et enfin le carbone. A ce moment, il sort du convertisseur une flamme de quinze mètres de haut, dont l'éclat n'est comparable qu'à celui du soleil. Après le carbone, c'est le fer qui va brûler, en formant de l'oxyde. Mais on ne peut arrêter instantanément l'opération pour obtenir l'acier produit en ce moment, et pour détruire l'oxyde de fer, on ajoute du manganèse sous forme de spiegel ou de ferro-manganèse; on coule enfin le métal dans des lingotières. Tous ces énormes appareils sont mis par la force hydraulique, et un seul homme peut les mettre en mouvement.

Un autre modèle a permis à M. Périssé de donner des explications sur le four Siemens Martin, de montrer le four à gaz, le régénérateur, la sole de fusion. L'opération dure de 5 à 10 heures; cette longue durée permet de suivre l'opération dans toutes ses phases, de faire des essais continus, et d'ajouter toutes les matières nécessaires pour la qualité que l'on désire.

Le plus souvent, on emploie au four Martin le procédé indiqué par Réaumur, la réaction du fer et de la fonte, et grâce au ferro-manganèse, on a toutes les qualités d'acier possibles, jusqu'aux aciers extra-doux. C'est dans cette voie qu'est entrée la Société de Terre-Noire, et maintenant la métallurgie n'est plus que de la chimie à haute température.

L'acier coulé renfermant des soufflures, on les fait disparaître à l'aide du martelage et du laminage, et à la suite de ces opérations l'acier subit le recuit, utile 9 fois sur 10, et souvent la trempe pour les aciers durs.

Un petit pilon à ressort permet de marteler devant l'auditoire un

des lingots coulés tout à l'heure, et, en profitant de la chaleur qui lui reste, on lui fait subir la trempe.

L'acier coulé pourrait rendre de grands services comme moulage, s'il ne renfermait pas de soufflures; ces soufflures, on les atténue au forgeage; mais en pièces coulées, elles subsistent. Exceptons cependant la Compagnie de Terre-Noire qui, grâce à ses procédés spéciaux, produit les pièces les plus remarquables en acier coulé sans soufflures.

M. Périssé prend ensuite pour exemple trois pièces d'acier bien différentes, et il résume en quelques mots la fabrication d'une aiguille, celle d'un canon de fusil, et enfin celle d'un rail de chemin de fer.

« Grâce au rail de chemin de fer, dit en terminant M. Périssé, la civilisation ne trouvera plus d'obstacle; il y a quinze siècles, les peuples de l'Orient subjuguèrent l'Occident avec leurs armes d'acier; aujourd'hui, c'est l'Occident qui marche à la conquête de l'Orient, et qui vaincra, car il est muni d'une arme autrement puissante que l'arme antique, c'est le chemin de fer, c'est le rail d'acier fondu. »

Nous avons eu précédemment l'occasion d'entretenir nos lecteurs des expériences et des expositions temporaires organisées chaque dimanche au Conservatoire national des Arts et Métiers.

Pendant le mois qui vient de s'écouler, un assez grand nombre d'industriels et de constructeurs ont activement prêté leur concours à cette organisation qui présente l'immense avantage de tenir le public au courant des progrès réalisés chaque jour dans les applications des arts et des sciences à l'industrie.

Quelques jours après la clôture des Concours généraux agricoles de 1881 qui ont eu lieu au mois de février dernier, les visiteurs du Conservatoire ont pu voir, exposées dans la cour d'honneur, plusieurs des machines agricoles qui avaient été le plus remarquables à l'Exposition du Palais de l'Industrie, telles que charrues Brabant, moissonneuses-lieuses, presses à foin, machines à battre pour moyenne et petite culture, etc., etc.

L'une de ces dernières machines recevait son mouvement d'une locomobile de MM. J. Boulet et C^e, successeurs de M. Hermann-Lachapelle, qui a été également appliquée à la manœuvre d'une petite scie circulaire dont le bâti est solidement relié à la locomobile. Cet ensemble, qui fonctionnait encore récemment dans la cour du Conservatoire des Arts et Métiers, porte le nom de machine à tronçonner le bois de chauffage; son usage est adopté déjà par un certain nombre d'administrations. Les avantages de cette machine sont les mêmes que ceux des petits moteurs à cylindre oscillant du système Schmid, employés depuis quelque temps à Zurich et à Genève et qui peuvent fonctionner à l'aide de la simple pression des eaux d'alimentation : elle est certainement appelée à rendre de grands services, en évitant l'encombrement de la voie publique et en exécutant mécaniquement, avec économie et d'une manière expéditive, un travail pénible généralement confié jusqu'à ce jour à la main de l'homme.

Nous compléterons ce qui concerne les expositions temporairement faites au Conservatoire en citant une collection de becs de gaz de divers systèmes prêtée par la Compagnie parisienne du Gaz et comprenant entre autres deux remarquables spécimens du bec Siemens, et une série d'objets en verre et en cristal trempés, provenant de la cristallerie de Choisy-le-Roi et de l'usine de Pont-d'Ain qui l'une et l'autre appartiennent à la Compagnie générale du verre et du cristal trempés : on peut encore voir cette dernière exposition sur le palier du grand escalier des galeries.

Les expériences récentes dont nous allons donner une rapide nomenclature ont eu lieu pour la plupart dans la grande salle des machines :

Ce sont d'abord des essais d'éclairage électriques faits avec la lampe à incandescence Werdermann, portant quelques modifications dues à M. Napoli, avec la bougie de MM. Solignac et C^e, de la Société d'études et construction électriques, et enfin avec la lampe soleil de la Compagnie générale belge d'électricité : dans ce dernier appareil, l'arc voltaïque porte à l'incandescence un bloc de matière calcaire, réfractaire à son passage, dans lequel sont noyées les extrémités de deux charbons où circulent les courants alternatifs d'une machine Gramme.

Citons ensuite une série de démonstrations pratiques relatives à divers procédés de préparation, de modelage, de décoration et de cuisson employés dans les arts céramiques, démonstrations organisées par les soins de MM. Ad. Lacroix, Henriet père et fils, Aubert, Erhard et Wiesnegg; puis les deux séances données au commencement du mois et dans lesquelles M. Henri Garnier a reproduit devant le public les principales opérations qui se rapportent à la photogravure, à l'aciérage des planches gravées, à la photographie par saupoudrage, aux impressions et aux décalques chimiques.

Comme complément à cette énumération, il convient de rappeler

les expériences récemment faites avec l'électrophone du système L. Maiche, et d'ajouter qu'au nombre des machines qui sont encore exposées au Conservatoire, figurent deux appareils construits dans les ateliers de M. Donnay : ce sont une machine à tailler les écrous, et une machine à fraiser qui, grâce à plusieurs mouvements combinés, permet de reproduire, d'après calibre, les profils des pièces mécaniques même les plus délicates. Les perfectionnements apportés dans ces derniers temps à la construction des machines-outils présentent pour le public un vif intérêt, et le Conservatoire peut, en aidant à vulgariser ces perfectionnements, rendre les plus grands services.

Nos lecteurs, enfin, apprendront certainement avec intérêt que les collections du Conservatoire viennent de s'enrichir de l'appareil photophonique original de M. le professeur Graham Bell et d'une fort belle série de cristallisations artificiellement obtenues par M. Ch. Feil; et qu'à l'heure où nous écrivons ces lignes MM. Guillemaro et Labarthe se préparent à répéter dans notre grand établissement national leurs expériences d'éclairage à l'aide de la soléine qui ont récemment fait l'objet d'une communication à la Société d'encouragement pour l'Industrie nationale.

CHRONIQUE ET INFORMATIONS

Eclairage au gaz.

La ville de Strasbourg, devançant en cela la ville de Paris, vient de faire installer un essai des becs du système Siemens, dans la rue de la Mésange et la rue des Grandes-Arcades. L'éclairage est des plus satisfaisants et, quoique les candélabres soient fort espacés, on peut lire un journal de l'autre côté de la rue avec la plus grande facilité. L'administration s'est contentée, pour cet essai d'éclairage, de tuyaux d'échappement en zinc d'un effet désagréable. Si le système vient à être définitivement adopté, il n'est pas douteux que ces tuyaux soient remplacés par des tubes de cuivre qui se confondront avec la monture de la lanterne. Nous avons vu des modèles de lanternes spéciales où l'on a précisément tiré parti, comme motif d'ornementation, de ces tuyaux nécessaires pour l'écoulement des gaz de la combustion dans le système Siemens, dont nous avons déjà donné la description dans *le Génie civil*.

Expositions en Allemagne.

Les journaux allemands annoncent pour l'année 1881 deux expo-

sitions internationales; l'une pour les cuirs, à Francfort, l'autre pour les machines de travail à l'usage de la petite industrie, à Altona.

La première, qui est toute spéciale, comprendra toutes les industries et les appareils qui se rapportent à l'industrie des peaux, cuirs proprement dits, maroquins, mégisseries, tannage, pelleteries même. Les produits et appareils exposés sont divisés en douze classes, qui formeront un ensemble complet, depuis les peaux brutes jusqu'aux produits finis les plus délicats obtenus dans cette industrie.

L'exposition des machines de travail à l'usage de la petite industrie présente un intérêt bien plus général; elle s'adresse en effet à un nombre considérable de branches du travail; outre les moteurs de chambre, à eau, à gaz, à air chaud ou à vapeur, elle comprend tous les outils mus à bras ou mécaniquement, qui ne demandent l'action que d'un petit nombre d'ouvriers, ainsi les tours de précision, les moutons à étamper, les marteaux à ressort, les scies à découper, les chalumeaux de bijoutiers, etc., etc. L'ouverture de cette exposition est fixée au commencement du mois d'août prochain.

Société scientifique industrielle de Marseille.

Le premier concours pour le prix de 2,000 francs, proposé par la Société Scientifique Industrielle de Marseille, avec les fonds mis dans ce but à sa disposition par la Municipalité, sur la fondation Beaujour, n'ayant pas donné de résultat, ce concours a été renvoyé à l'année 1881.

Nous rappellerons à nos lecteurs que :

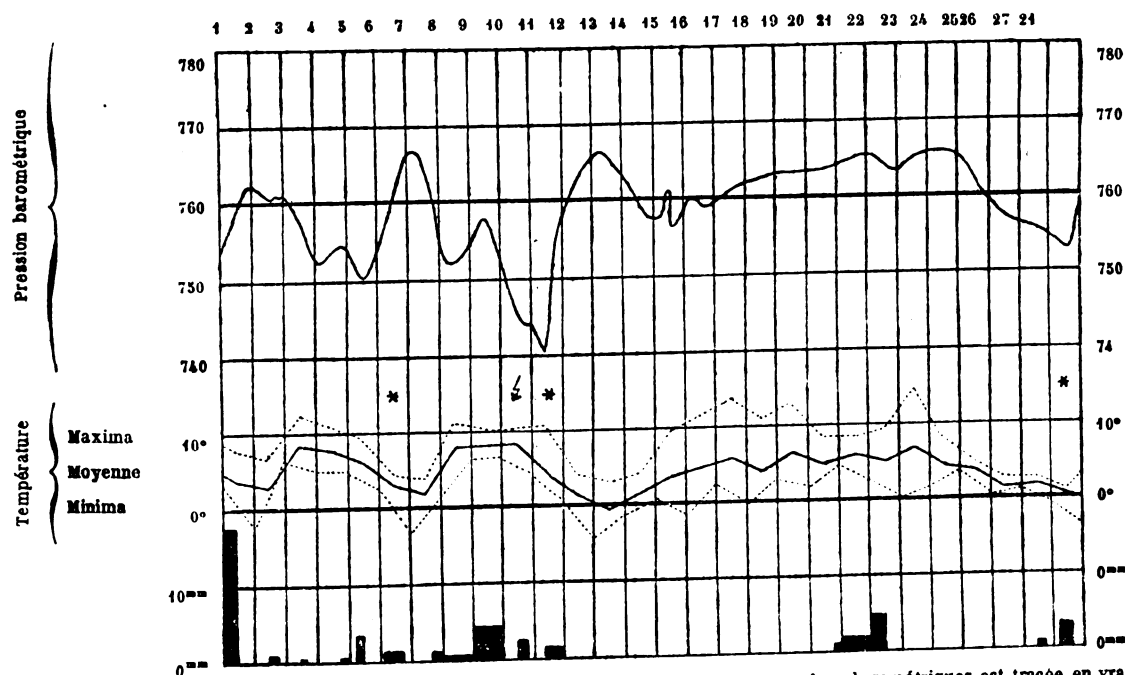
Le prix sera alloué à la meilleure étude technique sur une question pouvant intéresser Marseille au point de vue industriel ou maritime. Le mémoire devra contenir des détails techniques, scientifiques et pratiques, et être accompagné de tous les dessins nécessaires pour l'intelligence du texte.

Les mémoires devront être déposés au local de la Société Scientifique Industrielle, rue Paradis, 61, à Marseille, avant le 1^{er} mai 1881. Chaque mémoire portera une devise qui sera reproduite sur l'enveloppe d'un pli cacheté, renfermant la désignation du nom de l'auteur.

Erratum. — Dans l'article sur les Presses à foin (numéro du 15 mars) il s'est glissé une erreur que nos lecteurs auront certainement rectifiée d'eux-mêmes. Le volume occupé par une tonne de blé est indiqué comme étant de 12^m 82, au lieu de 1^m 282 qui correspond au poids moyen de 78^k l'hectolitre.

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

MOIS DE FÉVRIER 1881.



Pour l'intelligence de ce diagramme, nous rappelons que la courbe des pressions barométriques est tracée en vraie grandeur. Les étoiles indiquent les jours de chute de neige et le trait de foudre l'orage qui a eu lieu dans la journée du 10 février. Les hauteurs de pluie tombée sont exprimées en millimètres et occupent la portion de la journée correspondante. Ainsi le 1^{er} février il est tombé 18 mm de pluie entre minuit et onze heures du matin.

Mouvement commercial de Smyrne

Par M. CH. DE SCHERZER.

(Suite et fin)

Un des sujets les plus intéressants que traite M. de Scherzer, est la description des matières appartenant au règne végétal ou minéral qui peuvent faire l'objet du commerce.

Le *coton*, depuis 1862, a pris une extension considérable. Au lieu de 12,000 balles, qu'on récoltait à cette époque, on en recueille aujourd'hui 150,000, pesant 196 kilogrammes. Le coton nettoyé valait, en 1879, 105 fr. 33 les 50 kil. L'Espagne enlève la plus grande partie de l'approvisionnement; le reste va en Angleterre, en Autriche, en Italie, en France et en Russie. Smyrne exporte plus de 12,000 balles de coton de Syrie. L'espèce cultivée est le Yerli indigène; le sea-land d'Amérique présente cet inconvénient que la capsule éclate lorsque le fruit est mûr; le coton est emporté par le vent. M. de Scherzer déclare « qu'après l'Amérique du Nord, il n'est point de contrée dont le sol et le climat conviennent mieux à la culture du coton que ceux de l'Asie-Mineure ».

Les *velanées* ou vallonnées employées par les teinturiers, sont les glands du Chêne-Velan; on en exporte des quantités considérables (33,000,000 de kil. valant 12,000,000 de francs). La presque totalité des récoltes est consommée en Angleterre.

Les *noix de galle* se divisent en quatre espèces : Galles noires, valant 95 » à 104 » les 50 kilog.
— vertes, — 62 » à 67 » —
— blanches, — 53 25 à 57 50 —
— Tschinkoi, — 45 » à 48 50 —

La récolte varie de 2,000 à 2,500 sacs de 100 kil. environ.

Les *baies de Werprun* recherchées, pour la teinture se vendent 182 à 185 francs les 50 kilog : la seconde qualité n'atteint guère que 165 à 168 fr. L'Angleterre absorbe la plus grande partie de l'importation.

La *garance* vaut 57, 59, 60 et 61 fr. les 100 kilog. suivant qualité.

L'*huile d'olive* est l'objet d'un commerce considérable; la province consomme presque la moitié de la production, le reste va à l'étranger :

35 % à Marseille.
30 % à Trieste.
20 % en Angleterre.
15 % en Allemagne.

On admet en général que les 50 kilogrammes reviennent à 100 et 105 francs avec les frais de transport, de douane, de barils et d'embarquement.

Les *fruits secs* sont les plus importants de tous les produits de la province, ils comprennent :

1° Les raisins rouges à gros grains, les raisins noirs à gros grains, les sultanines, les raisins noirs à petits grains : la production est de 48 644 000 de kilogrammes d'une valeur totale de 12 000 000 de francs. — 2° les figues qui proviennent principalement de la province d'Aidin et sont expédiées à Smyrne par chemin de fer. On évalue à 11 200 000 kilogrammes valant 3 000 000 de francs la quantité de figues qui est ainsi emportée par le commerce de Smyrne.

L'*opium* est la plus précieuse des substances exportées. L'Asie-Mineure forme la région la plus septentrionale des vastes contrées si favorables à la culture du pavot. L'opium demande un terrain d'argile sablonneux qui ne doit pas être resté en jachère, mais qu'il a fallu préparer à cette culture une année à l'avance par de larges fumures et des labours en croix. L'opium clair est plus estimé que l'opium foncé; il contient plus de morphine (11 à 12 %). Il vaut en moyenne 34 le 1/2 kilogramme : mais ce cours est très variable.

Le *mastic* obtenu du Pistachier (*Pistacia Lentiscus*) par incision est fort recherché par les femmes de l'Orient qui le mâchent soi disant pour se nettoyer les dents. Il atteint de 900 à 950 francs les 50 kilogrammes.

La *gomme adragante* ou traganth de Smyrne s'importe à l'état pur et sert aux teintureries et aux fabriques de laque. Elle coûte 345 à 425 francs les 50 kilogrammes pour la qualité supérieure.

L'Asie-Mineure produit en outre beaucoup d'agents thérapeutiques; nous en donnons l'énumération avec leurs prix :

Suc de réglisse.... 50 fr. » les 50 kilogr.
Scammonée..... 30 m75 le 1/2 id.
Storax..... 67 fr. » les 50 id.
Saponaire..... 29 fr. » les 50 id.
Racine de réglisse.. 7 fr. » les 50 id.

Salep..... 190 fr. » les 50 kilog.
Graines de coton... 4 fr. 50 les 50 id.
Graines de chanvre.. 10 fr. » les 50 id.
Semences de pavot.. 43 fr. 75 les 100 id.
Sésame..... 27 fr. » les 50 id.

Ajoutons-y l'alpiste, l'anis et le chanvre. Smyrne importe aussi depuis plusieurs années les *chiffons* à raison de 20 ou 28 francs les 100 kilogrammes. La France préfère les chiffons de couleur, les *colori*.

L'importation des céréales est presque nulle; la production est absorbée par la consommation locale.

La culture du *tabac* est loin d'atteindre l'importance qu'elle devrait avoir et l'Asie-Mineure pourrait fournir de plus grandes quantités d'excellents tabacs d'Orient.

Il en est de même du vin; si la vigne était bien conduite, l'Asie-Mineure décuplerait sa production et donnerait un vin qui ne le céderait en rien aux meilleurs crûs de l'Espagne.

Parmi les produits du règne animal, il faut citer en première ligne les *laines* : la contrée en fournit annuellement 5 040 000 kilogrammes, valant 10 millions de francs. La tonte a lieu deux fois par an entre avril et septembre : mais l'élevage des brebis laisse encore beaucoup à désirer. La laine fine en pelotons s'exporte à Marseille, Londres et Paris.

Le commerce de la *pelletterie* comprend : Les peaux de bœufs et de vaches, 175 francs à 220 francs les 100 kilogrammes; de chèvre de 1^{re} 35 à 1^{re} 90 la pièce; de chevrette, 1^{re} 90 à 2 francs.

Les peaux d'agneaux, de moutons s'importent en Angleterre; celles de boucs et de chèvre en France et en Italie.

La *cire* de Smyrne est un des articles les plus recherchés à cause de sa pureté et de sa blancheur; elle se vend 218 fr. les 50 kilog.

La fabrication de la *soie* autrefois si prospère est en pleine décadence; mais la sériciculture est toujours florissante en Anatolie, où elle se pratique d'après des principes fort anciens et parfois très bizarres. « Après que les papillons se sont accouplés sur une toile tendue dans une chambre chaude, le mâle est séparé de la femelle qui commence immédiatement la ponte. Celle-ci n'est tolérée que pendant 3 heures, car l'expérience a démontré que les œufs déposés plus tard, donnent de mauvais vers. Les œufs, jaunes au commencement, se foncent graduellement après une dessiccation de huit jours. Le climat tempéré favorise visiblement l'éclosion qui est souvent hâtée à l'aide de la chaleur humaine, et jamais au moyen de la chaleur artificielle. Les vers éclos, à peine perceptibles, répandus sur des feuilles de papier ou des cartons, commencent dès lors à se nourrir peu à peu... Après qu'ils ont terminé leur seconde mue, on les installe dans des paniers de paille enduits de fumier de vache et on les y laisse jusqu'à leur quatrième mue. L'odeur de ce fumier favorise dit-on, puissamment le développement du ver. »

Les prix des cocons de Smyrne sont réglés d'après la situation du marché de Marseille qui absorbe la plus grande partie de cet article; on en expédie aussi en Italie. Le fret jusqu'à Marseille par les Messageries maritimes, est de 50 à 60 fr. par 100 kilog.; les navires des autres Compagnies ne comptaient que 40 à 50 fr.; quelquefois même moins.

Prix moyens.

Cocons frais :	
blancs	90 à 100 fr. les 50 kilog.
veris,	110 à 140 fr. »
bâtards,	90 à 140 fr. »
croisés,	200 à 250 fr. »
jaunes indigènes,	230 à 275 fr. »
Cocons secs non triés :	
japonais,	350 à 400 fr. »
croisés,	675 à 700 fr. »
verts,	650 à 675 fr. »
jaunes,	850 à 880 fr. »
Cocons secs triés :	
croisés,	900 à 950 fr. »
verts,	875 à 900 fr. »
jaunes indig.	1000 à 1200 fr. »

emballés en caisses et livrés à bord.

Smyrne est devenue l'entrepôt principal et le centre du commerce des *éponges*. La récolte se fait à Rhodes, Syme et Kalymnos au moyen de 300 à 400 barques. Environ 50 de ces dernières sont munies du scaphandre Denayrouze. Les autres plongeurs se servent d'une pierre pesant 30 à 40 livres qu'ils saisissent à deux mains pour s'enfoncer dans l'eau; ils détachent rapidement avec un couteau les éponges attachées au fond de la mer, en remplissent leur sac et, dès que la suffocation commence, ils tirent sur une corde pour se faire remonter à la surface par leurs camarades restés dans la barque. L'éponge

extraite de la mer est noire et vivante. On la piétine pour en faire sortir un liquide laiteux et on la plonge ensuite pendant 10 heures dans la mer. L'exportation des éponges a atteint, dans ces dernières années 1,500,000 francs.

Parmi les produits du règne minéral, nous devons signaler l'éméri, la pierre à aiguiser, le charbon, l'écume de mer dont il s'expédie annuellement 10,000 caisses pour Vienne et l'Allemagne. L'Asie-Mineure possède des filons de fer, de cuivre, de plomb, de nickel, d'alumine, des gisements de houille qu'on pourrait exploiter avec succès. Elle renferme de nombreuses sources minérales chaudes.

Dans les produits industriels, il faut placer en première ligne les *tapis*; on évalue à 2,250,000 fr. la valeur de la production de la province: cette industrie occupe 3,000 femmes. Les tapis valent en général par pic carré (0,68 mètres) 10, 11, 12, 14, 15 et 16 francs. La Grande-Bretagne en reçoit 100,000 pics carrés; la France, 23,000; l'Autriche, 10,000; l'Italie, 2,000. L'Asie-Mineure exporte encore des étoffes de soie et des tissus de coton en petite quantité. Des usines et fabriques de machines sont installées à Smyrne.

Nous insistons moins longuement sur l'importation, parce que les articles sur lesquels elle porte sont plus connus.

Les tissus de coton viennent d'Angleterre et de Suisse; les tissus de laine d'Allemagne, d'Autriche, de Belgique, d'Angleterre et de France: cette dernière nation expédie surtout des étoffes pour pantalons de nuances claires, dont beaucoup sont fabriqués à Vienne (Isère). Les toiles sont fournies exclusivement par l'Angleterre. Les soieries au contraire viennent toutes de Lyon. La France envoie aussi des étoffes imprimées, des crêpes, des gazes, des foulards, des fichus, des grenadines, du mérinos, du satin, de la soie, du velours, de la moire antique. Les habillements, les cravates, les gants, les chapeaux de femmes, les chaussures viennent en grande partie de Paris. Les cuirs forts pour semelles sont fournis par la France; il en est de même de la parfumerie et de la plus grande partie de la quincaillerie. Les montres sont envoyées par la Suisse, les fusils par l'Angleterre et la bimbeloterie par l'Allemagne. Les filés d'or et d'argent font l'objet d'une grande consommation; ils sont fabriqués en France et en Bavière. Paris fournit les meubles de luxe, mais Stuttgart et Vienne ont dépassé Paris et Londres pour les pianos. La verrerie et la céramique françaises sont préférées à celle des autres pays.

La Belgique et la France se partagent les glaces. L'Angleterre conserve sa supériorité pour les fers et les aciers. La France fournit presque exclusivement les drogues et les produits pharmaceutiques, malgré la concurrence allemande. Smyrne importe aussi de petites quantités de tabac, de soufre, de soude, de sucre, de café, de riz, de farine de froment, d'amidon, de bougie, de bière, de vin, d'alcools, de liqueurs. Les provisions pour navires occupent un place importante. Le pétrole vient des États-Unis : la valeur de l'importation de ce liquide atteint 10,000,000 de francs. Enfin l'Angleterre envoie à Smyrne de la houille pour 1,500,000 francs.

Par ce qui précède, on voit le rôle considérable que l'industrie française joue dans les importations de l'Asie Mineure, où la France a la première ramené le commerce européen dans les temps modernes, par les capitulations de François 1^{er}; cette contrée est encore pour notre pays un débouché considérable qui peut s'élargir davantage. Le livre de M. de Scherzer a donc pour nous un intérêt particulier; ajoutons qu'il est écrit en français et en français très pur : la lecture en est aussi facile qu'elle est instructive.

E. CHESNEL.

COMPTE RENDU
DES SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séances des 28 février et 7 mars 1881.

Dans la séance du 28 février, M. Pasteur a présenté à l'Académie un mémoire très complet sur l'atténuation des virus et sur leur retour à la virulence.

Les virus, formés d'un microbe spécial d'une extrême petitesse, peuvent être multipliés par des cultures artificielles en dehors du corps des animaux. Ces cultures, abandonnées sans contamination possible de leur contenu, éprouvent avec le temps des modifications plus ou moins profondes

dans leur virulence. L'oxygène de l'air est regardé comme le principal auteur de ces atténuations, c'est-à-dire de ces amoindrissements dans la facilité de multiplication du microbe.

Il n'est pas besoin d'insister sur l'intérêt de ces résultats et de leurs déductions. Chercher à amoindrir la virulence par des moyens rationnels, c'est fonder sur l'expérimentation l'espoir de préparer, avec des virus actifs de facile culture, dans le corps de l'homme ou des animaux, des virus-vaccins de développement restreint, capables de prévenir des effets mortels des premiers. M. Pasteur a donc appliqué tous ses efforts à la recherche de la généralisation possible de l'action de l'oxygène de l'air dans l'atténuation des virus; et il a commencé son étude par le virus charbonneux. C'est le résultat de cet important travail qu'il présente à l'Académie.

M. Berthelot communique une note indiquant l'action des hydracides sur les sels halogènes renfermant le même élément.

L'auteur a été conduit à admettre que les chlorures alcalins, aussi bien que les chlorures métalliques proprement dits, absorbaient à froid le gaz chlorhydrique; que les bromures alcalins, aussi bien que les bromures métalliques, absorbaient à froid le gaz bromhydrique. Ces réactions donnent lieu à un dégagement de chaleur; enfin, les composés formés par ce dernier gaz dégagent de l'hydrogène sous l'influence du mercure, dans des conditions où le gaz libre n'en produit pas. On peut conclure de ces observations que les composés, formés par l'union d'un hydracide et d'un sel halogène renfermant le même élément, existent aussi bien dans le cas de sels alcalins, où ils sont signalés par l'absorption du gaz, par le dégagement de chaleur et par des réactions spéciales, que dans le cas des sels métalliques proprement dits, où ils ont été obtenus cristallisés. Dans les deux cas, ils sont en partie dissociés.

L'Académie entend encore la lecture du mémoire de M. Peyrussou, sur l'action désinfectante et antiputride des vapeurs de l'éther azoteux.

Le chlorure de chaux et l'acide phénique ne parvenant pas à arrêter la décomposition d'une certaine quantité d'œufs battus, M. Peyrussou a eu l'idée d'employer l'azotite d'éthyle, mélange d'alcool. Avec cette dernière substance, la conservation de l'œuf a été complète pendant les trois mois que l'expérience a duré. Il ne s'est produit aucune odeur autre que l'odeur très douce et très faible de l'azotite d'éthyle. Non seulement il n'y a eu aucune trace d'altération, mais la coagulation elle-même n'a pas eu lieu et l'œuf est resté exactement dans l'état initial. L'action désinfectante des vapeurs de l'éther azoteux est même supérieure à celle de l'ozone.

M. le Secrétaire perpétuel, signale ensuite, parmi les pièces imprimées de la correspondance :

En géométrie, une note de M. Darboux, sur une nouvelle définition de la surface des ondes;

En analyse mathématique, un mémoire de M. Franklin, sur le développement du produit infini $(1-x)(1-x^2)(1-x^4)\dots$ etc.

En physique, un nouveau travail de M. Mercadier, sur la radiophonie.

L'auteur est arrivé à constituer des appareils qu'on peut appeler des *piles thermophoniques* ou des *thermomultiplicateurs phoniques*, par analogie avec les thermomultiplicateurs électriques, qui servent dans l'étude de la chaleur rayonnante.

Pour cela M. Mercadier a réduit le plus possible le diamètre des tubes récepteurs noirs intérieurs, et il a pu ainsi obtenir des sons avec un bec de gaz et des tubes de 0.005 et même de 0.003 de diamètre intérieur seulement. Il appelle élément de pile thermophonique un pareil tube long de 0.05 à 0.06, contenant une étroite lame de clinquant ou de mica enfumé. À l'aide de tubes de raccordement en caoutchouc ou en métal, on peut réunir plusieurs de ces éléments de manière à former de véritables piles thermophoniques, dans lesquelles on disposera d'ailleurs les éléments en série ou en surface, comme dans les piles électriques ordinaires. L'étude de ces sortes de piles thermophoniques a montré que l'air des nouveaux tubes récepteurs vibrait longitudinalement.

Il en résulte la possibilité de répéter avec ces tuyaux les expériences de Dulong, relatives à la mesure, à la vitesse du son dans l'air et les gaz.

En physique, une note de M. Hurion, sur l'application des franges de Talbot à la détermination des indices de réfraction des liquides.

Le phénomène des franges de Talbot ayant fourni à M. Mascart un moyen de déterminer avec précision les indices de réfraction des corps gazeux, l'auteur

a réussi dans l'application de la même méthode pour la détermination des indices de réfraction des liquides.

En chimie, un mémoire de M. Tommasi, sur le déplacement de la soude du chlorure de sodium par l'hydrate de cuivre.

L'hydrate de cuivre humide possède la propriété de mettre en liberté une certaine quantité d'alcali, lorsqu'il est mis en présence de certaines solutions salines, telles que le chlorure de sodium, de potassium, le bromure de potassium, le sulfate de soude, etc. Ce déplacement de l'alcali par l'hydrate de cuivre a lieu même à une basse température (4° à 5°). Le carbonate de cuivre possède la même propriété.

En thermochimie, une étude de M. Loughlin, sur les chaleurs de combustion de quelques alcools de la série allylique et des aldéhydes qui leur sont isomères.

En chimie organique, deux notes, l'une de M. Bleazard, sur les produits de dédoublement des matières protéiques, l'autre de M. Etard, sur un homologue synthétique de la pellettérine.

Enfin, en chimie industrielle, un mémoire de M. Mallard, sur une cause d'altération des toiles.

M. Balland a constaté que les calicots teints ou imprimés en rouille ou chamois, à l'aide de sels de fer, se brûlaient parfois après un court usage. M. Kahlmann avait aussi rattaché ce fait à un phénomène de combustion lente: le peroxyde de fer déposé sur l'étoffe serait désoxygéné partiellement par les éléments du tissu et ramené à l'état de protoxyde. Ce protoxyde, absorbant peu à peu l'oxygène de l'air redeviendrait peroxyde et céderait de nouveau son oxygène au tissu pour repasser à l'état de protoxyde et reprendre à l'air une nouvelle dose d'oxygène. Ce double effet se répétant sans cesse, amènerait rapidement l'altération du tissu.

Dans la séance du 7 mars, l'Académie reçoit la communication d'un mémoire de M. Berthelot, sur les déplacements réciproques des hydracides et d'une seconde note de M. Boulez, sur la présence des trichines dans les viandes de porc d'importation américaine. L'opinion publique s'est beaucoup préoccupée, ces jours derniers, de la présence des trichines dans les viandes de porc qui nous sont expédiées d'Amérique. On a semblé croire que c'était là un fait nouveau qui constituait pour la santé publique, un danger auquel elle n'avait pas encore été exposée. M. Boulez croit utile de rectifier cette erreur de façon à ne pas se laisser aller à des craintes exagérées.

L'importation des viandes de porc d'Amérique date d'assez longues années déjà, ce qui veut dire qu'il y a déjà longtemps que nous sommes exposés à la trichinose par leur usage, car l'infection de ces viandes par ce parasite ne date pas du jour où sa présence y a été constatée par l'inspection telle qu'elle se fait actuellement.

En résumé le danger a toujours plus ou moins existé; ceci n'empêche pas, bien entendu, la création d'un service spécial de contrôle sanitaire ayant mission de contrôler les viandes suspectes.

L'Académie entend encore la lecture d'un rapport de M. Muntz, sur la présence de l'alcool dans le sol, dans les eaux et dans l'atmosphère.

D'après les recherches de l'auteur, il est démontré que l'alcool se forme abondamment à la surface du globe, dans le sol et dans le sein des mers; par la décomposition de la matière organique et que, obéissant aux lois de la tension des vapeurs, il se répand dans l'atmosphère, d'où il est éliminé avec des eaux météoriques.

M. le Secrétaire perpétuel signale ensuite, parmi les pièces imprimées de la correspondance :

En analyse mathématique, une note de M. Picard, sur l'intégration algébrique d'une équation analogue à l'équation d'Euler.

Dans la même section, M. Abdank-Abakanowicz a présenté un travail sur son intégrateur.

Les applications de cet instrument paraissent très nombreuses.

Le principe de l'intégrateur peut être appliqué aux instruments de physique, tels que : dynamographes, indicateurs, météorographes, etc., en général, là où il faut faire l'addition consécutive des éléments y de x .

En physique mathématique, un mémoire de M. Boussinerg, sur une raison générale, propre à justifier synthétiquement l'emploi des divers développements de fonctions arbitraires usités en physique mathématique.

En physique, une première note de M. Croullebois sur la double réfraction circulaire et la production normale des trois systèmes de franges des rayons

circulaires et une deuxième note de M. Fiévey sur l'élargissement des raies de l'hydrogène;

En chimie, un communiqué de MM. Ruysen et Varenne, sur la solubilité du chlorure d'argent dans l'acide chlorhydrique en présence de l'eau, ou des chlorures métalliques peu solubles.

Enfin en chimie organique un mémoire de MM. Musculus et Meyer, sur la transformation de la glucose en dextrine et une note de M. Plimpton, sur une amylamine active.

F. DES TOURNELLES.

La distribution annuelle des prix a eu lieu le 14 mars sous la présidence de M. Becquerel. On sait que les récompenses de l'Académie sont destinées, les unes à des travaux originaux, dus à l'initiative de leurs auteurs, les autres à des études faites sur des questions proposées aux recherches des concurrents.

Parmi les récompenses décernées, nous signalons les suivantes comme rentrant plus particulièrement dans les spécialités traitées par le *Génie civil*.

Grand prix. — La question posée était : « Perfectionner en quelque point important la théorie des équations différentielles à une seule variable indépendante. »

Le prix a été décerné à M. Halphen, capitaine d'artillerie, répétiteur à l'école polytechnique. MM. Poincaré ingénieur des mines, et Fuchs ont été mentionnés très honorablement.

Mécanique.

Le *Prix Mouhyon* des arts mécaniques a été décerné à M. Cornut, ingénieur en chef de l'association du nord de la France pour une publication intitulée : *Catalogue descriptif et raisonné des défauts de tôles, corrosions et incrustations*.

Les travaux importants sur la mécanique de M. Léauté, ingénieur des manufactures de l'Etat et répétiteur à l'école polytechnique, lui ont valu le *Prix Poncet* destiné à l'ouvrage le plus utile au progrès des sciences mathématiques pures ou appliquées.

Prix Bordin. — La question proposée était de faire disparaître ou d'atténuer sérieusement la gêne et les dangers que présentent les produits de la combustion sortant des cheminées, sur les chemins de fer, les bateaux et dans les villes à proximité des usines à feu. — M. Lan, ingénieur des mines, professeur à l'école des mines, a éclairci la question sur ces travaux et par ses leçons a obtenu une récompense de 2.500 francs.

Arts insalubres.

Une modification apportée à la lampe de sûreté de Davy a valu un encouragement de 1500 francs à M. Birekel, ingénieur civil, attaché aux mines de Pechelbronn.

Physique.

La découverte de M. Graham Bell, transmettant télégraphiquement la parole à distance, avait valu l'an passé à son auteur le prix Volta, destiné à récompenser la plus grande utilisation de l'électricité. L'inventeur de ce nouveau champ scientifique avait engagé l'Académie à proposer pour sujet du *Prix Vaillant*, le perfectionnement de la télégraphie phonétique. Une récompense de 3.000 francs a été donnée à M. Ader, auteur de dispositions téléphoniques très ingénieuses.

Chimie.

Les travaux importants de M. de Demarcay, sur la chimie organique lui ont valu le *prix Jecker*.

Sciences positives.

Le *Prix Gegner*, destiné à développer les sciences positives, a été décerné à M. Jacquelin, ancien chef de laboratoire de chimie à l'école centrale des arts et manufactures pour récompenser ses nombreux travaux et particulièrement ses observations sur les transformations du diamant quand il est soumis à la chaleur.

Géologie.

Le *Prix Bordier* a été obtenu par M. Grosselet, professeur à la Faculté des sciences de Lille, qui, dans un ouvrage intitulé : « Esquisse géologique du nord de la France », a suivi avec le plus grand soin la disposition des terrains d'après des observations paléontologiques et stratigraphiques.

MM. Falsan et Chantre avaient envoyé une étude sur la période glaciaire intitulée : « Monographie géologique des anciens glaciers et des terrains erratiques de la partie moyenne du bassin du Rhône », qui leur a valu un autre prix Bordier. L'Académie a de plus mentionné honorablement M. Louis Collot pour une description des environs d'Aix en Provence.

Le *Prix Ducaste*, destiné aux recherches les plus propres à prévenir les inhumations précipitées.

n'a pas été décerné; mais il a donné lieu à des récompenses accordées à MM. les docteurs Onimus, Peyraud, Lebon.

On ne peut mieux terminer cette énumération déjà longue que par le rappel des travaux de M. Pasteur et la citation des applications intéressantes qu'ils ont suggérées à M. Lister. La méthode intérieure exercée déjà sur la tenue sanitaire des hôpitaux une influence qui ne peut manquer d'intéresser l'ingénieur hygiéniste.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS

(Séance du 4 mars 1881.)

M. Poliakov, ingénieur russe distingué, a envoyé une note sur un projet de jonction de la mer Caspienne à la mer Noire par un canal d'irrigation et de navigation divisé en plusieurs branches.

A la suite de cette communication, M. Dallot vient entretenir la Société de la question des égouts de Paris. Il commence par mentionner la discussion ouverte depuis quelque temps entre les chimistes qui demandent à traiter les matières dans des usines spéciales, et les partisans du traitement simultané des liquides des vidanges et des eaux d'égout, au moyen de l'épuration du sol.

La création des grands collecteurs, rejetant les eaux d'égout à Asnières et à Saint-Denis, a certainement amené une amélioration de l'état antérieur en ce qui concerne la traversée de Paris; mais par contre, le fleuve, depuis Clichy jusqu'à Poissy, s'est converti en un vaste foyer de fermentation et d'infection, et n'offre plus, dans cette partie de son cours, qu'une eau impropre à tous les usages domestiques.

Les administrateurs de la ville de Paris ne pouvaient être indifférents à un pareil état de choses. Plusieurs projets d'une importance considérable ont été donc élaborés.

En premier lieu, M. le Directeur des travaux juge insuffisante la quantité d'eau dont la Ville dispose. Cette quantité est actuellement de 370,000 mètres cubes par jour; il propose de l'augmenter de 150,000 mètres puisés dans la Seine en amont, au moyen de machines élévatoires, mues par la vapeur.

Pour les vidanges, M. Alphand s'arrête à la solution de faire communiquer toutes les fosses avec l'égout au moyen d'un tuyau de chute et d'y envoyer les liquides; les solides seraient recueillis, suivant le système diviseur, dans des tinettes-filtres, susceptibles de s'enlever de jour, sans répandre d'odeurs, ni d'émanations nuisibles.

Le cube quotidien à enlever dans les tinettes ne serait que de 300 mètres environ, que les vidangeurs convertiraient immédiatement en poudrette sans être obligés de les déposer, comme aujourd'hui, dans des bacs de décantation.

A la fin de 1878, il y avait déjà 13,000 fosses, sur 236,000 environ, réunies à l'égout par un tuyau de chute.

Mais pour pouvoir adopter ce système, il faut que dans toutes les rues il y ait un égout, et tout d'abord il est indispensable de compléter le système des collecteurs.

Il existe actuellement 620 kilomètres d'égouts; 420 kilomètres restent à construire, nécessitant une dépense de 44 millions. En ajoutant cette somme aux 18 millions exigés par l'extension projetée du service des eaux, on arrive à un total de 62 millions.

L'administration de la ville a songé à trouver une contre-partie à cette dépense considérable. Elle propose l'établissement d'une taxe annuelle de 30 fr sur chaque tuyau de chute, mettant en communication une fosse avec l'égout. Pour 236,000 tuyaux de chute, le produit serait d'environ 7 millions par an.

Avec ce système, voyons quelles seraient les charges nouvelles des habitants avec leurs charges actuelles.

La vidange de l'ensemble des fosses d'aisances à Paris coûte, à raison de 8 francs le mètre cube, 5 millions par an environ. La taxe sur les tuyaux de chute représenterait une somme de 7 millions. La location et l'enlèvement des tinettes coûteraient autant. La dépense qui pèserait sur la population serait donc de 14 millions au lieu de 5. Accroissement de charges annuelles: 9 millions. A cela il faudrait encore ajouter la dépense de premier établissement, relative aux tuyaux de chute, qui ne s'écarterait guère, sans doute, de la somme de 62 millions que la Ville aurait à dépenser elle-même pour l'extension du service des eaux et l'achèvement du réseau des égouts.

Ces énormes dépenses ne sont du reste pas les seules: il y a encore les dépenses nécessitées par l'épuration de ces eaux d'égouts, en vue de faire disparaître l'infection de la Seine.

L'Administration a adopté le projet d'épuration par voie d'irrigation du sol, et pour cela elle s'est basée sur l'expérience qui se poursuit à Gennevilliers depuis 1868.

Suivant les ingénieurs de la Ville, un hectare de terrain analogue à celui de Gennevilliers peut épurer, par an, 50,000 mètres cubes d'eau d'égout. Pour épurer les 100 millions de mètres cubes annuels, il faut par conséquent 2,000 hectares.

Le problème se réduit donc à trouver 2,000 hectares disponibles.

Conformément à cette théorie, l'épuration des eaux fournies seulement par le collecteur de Clichy devra s'opérer sur une surface de 1,500 hectares. Cette superficie de 1,500 hectares, indiquée pour ce collecteur, paraît pratiquement beaucoup trop faible, car, en ce qui concerne Gennevilliers, sur lequel on a basé les calculs, il paraît incontestablement acquis à la discussion que l'irrigation s'y est pratiquée à une dose beaucoup trop considérable.

Il est donc permis de se demander si le problème n'était pas supposé résolu d'avance, et si les calculs, fondés sur les résultats obtenus à la presqu'île de Gennevilliers, ne découlaient pas plutôt du terrain disponible que l'on avait en vue.

Malgré les protestations unanimes des communes visées par les ingénieurs de la Ville, il n'en reste pas moins établi qu'une partie de la forêt de Saint-Germain et des communes avoisinantes sont et demeureront englobées dans le projet de l'Administration.

M. Dallot conclut en proposant un autre terrain d'une superficie nécessaire pour épurer dans des conditions convenables.

Il indique la plaine qui s'étend d'Herblay à Méry, et dont les habitants ont déjà sollicité l'eau d'égout. Il y a là une superficie de 6,000 hectares. Si l'on voulait établir un système d'irrigations dans la vaste plaine située au nord-est de Paris, que jalonnent le Bourget, Ecouen, Luzarches, Dammarville, le canal de l'Ouareq, on pourrait opérer sur une superficie de 25,000 hectares. Si l'on s'élevait sur le plateau de la Brie, on trouverait dans le quadrilatère compris entre Brie-Comte-Robert, Coulommiers, Corbeil, Provins, une superficie de 125,000 hectares.

Dans ces limites, il serait possible de choisir à son aise. En irriguant seulement le dixième de ces 160,000 hectares, on ne répandrait plus que 5,000 mètres cubes environ par hectare et par an, on ferait ainsi de la véritable utilisation. La culture serait alors la grande affaire, et l'épuration la partie secondaire. Les eaux d'égout seraient alors appréciées à leur valeur et avidement recherchées, au lieu d'être repoussées. Quant à la Ville, elle pourrait, par la suite, en retirer une source de redevance pour elle en les vendant aux parties intéressées.

M. le Président remercie M. Dallot et remet la discussion de sa communication à la prochaine séance.

P. DES TOURNELLES.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

Codes de la Propriété industrielle. — III. Volume: *Marques de fabrique et de commerce*, par Ambroise RENDU, docteur en droit, avocat à la cour d'appel de Paris. (Pedone-Lauriel, édit.)

M. Ambroise Rendu vient de faire paraître le troisième volume de ses *Codes de la Propriété industrielle*, dans lequel il traite spécialement des marques de fabrique et de commerce.

Depuis deux ans environ, il s'est opéré dans un grand nombre de pays un mouvement très remarquable dans le sens de la protection si légitimement due aux œuvres intellectuelles: les uns ont modifié leurs législations sur les œuvres littéraires et artistiques, les brevets d'invention, les dessins et modèles industriels, les marques de fabriques et de commerce, dans le but de les mettre en rapport avec l'accroissement de plus en plus nécessaire et désirable des transactions internationales; les autres, chez lesquels ces législations n'existaient pas, se sont empressés de combler cette lacune; enfin de nombreuses conventions ont été conclues ou renouvelées. C'est incontestablement au Congrès international de la propriété industrielle qui s'est tenu à Paris, en 1878, pendant l'Exposition universelle, et aux discussions si remarquables qui s'y sont produites, qu'est dû ce mouvement destiné à augmenter

dans une large mesure la sécurité des transactions commerciales entre les différentes nations.

C'est qu'en effet l'usage des signes distinctifs, qui, sous la dénomination de « marques de fabrique », ont pour but d'affirmer la provenance des produits de l'industrie, tend à se répandre de plus en plus; surtout depuis que chaque propriétaire de marque est assuré, grâce aux législations bien définies qui régissent actuellement la matière dans presque tous les pays, et aux traités internationaux qui lient les gouvernements, de faire respecter ses droits en quelque endroit que puisse se produire la contrefaçon.

Mais pour qu'il puisse profiter de la sécurité qui lui est assurée, il faut que le fabricant remplisse les formalités que lui imposent les diverses législations; il faut aussi qu'il connaisse les droits et les devoirs qui lui incombent de ce chef.

A ce point de vue, le livre de M. Ambroise Rendu, qui tient compte des modifications récemment introduites dans les législations en matière de marques de fabrique, rendra les plus grands services à tous ceux qui ont à se préoccuper de ces questions.

L'ouvrage de M. Rendu est parfaitement ordonné: la première partie, largement traitée, est naturellement consacrée à la législation française et aux points de jurisprudence qui l'expliquent et fixent la doctrine dans ces matières, souvent si délicates. Les questions de contrefaçon, d'imitation frauduleuse, de procédure, sont analysées en détail, en se reportant aux auteurs qui les ont précédemment étudiées, et aux arrêtés qui sont intervenus.

La partie concernant les législations étrangères est également traitée avec tous les détails nécessaires et contient une analyse très complète de chacune des lois existantes.

Dans un chapitre spécial, l'auteur a examiné la question du droit international au point de vue particulier des marques de fabrique et de commerce; il analyse, à ce point de vue, les mémoires et les discussions qui se sont produits au Congrès de 1878, et il rappelle les discussions diverses se rattachant au droit international.

Enfin l'auteur termine ce volume, si nourri d'utiles renseignements, en reproduisant le projet de conventions arrêtées dans la Conférence internationale pour la protection de la propriété industrielle, qui s'est réunie récemment à Paris à la suite de l'initiative prise par le gouvernement français. Comme M. Rendu, il faut espérer que l'adoption prochaine, par les vingt-trois Gouvernements qui ont pris part à la Conférence, des conventions qui y ont été arrêtées à l'unanimité, viendra faciliter encore, en les simplifiant, les relations des divers pays entre eux, et leur assurer la sécurité si nécessaire à leur développement.

C. T.

Traité des réparations locatives (Lois du bâtiment, par M. le Bègue architecte-expert.

Ducher et C^{ie}. 1 vol. in-8°.

Cet ouvrage traite dans le plus grand détail et avec une compétence indiscutable un sujet des plus intéressants: celui des obligations réciproques des propriétaires et des locataires en matière de réparations locatives.

Il n'est personne qui, au moment de louer un appartement ou lorsqu'il va le quitter à fin de bail n'ait eu à se heurter à quelqu'une de ces multiples questions de réparation ou d'entretien. Les parquets, le papier de tenture, les clous pour tableaux, les armoires et placards etc. sont trop souvent des causes de discussions, faute de bien connaître de part et d'autre les usages locaux.

A la vérité le livre de M. Le Bègue vise plus particulièrement la coutume de Paris; mais elle diffère peu, croyons-nous, de celle qui régit les rapports entre propriétaires et locataires dans les grandes villes de France depuis qu'elles ont presque toutes adopté le type de la construction parisienne avec toutes ses conséquences.

Le succès de cet ouvrage est d'ailleurs affirmé par ce qu'il en est aujourd'hui à sa troisième édition.

Assainissement des égouts et des habitations par M. Eug. Miotat, architecte-expert. — Brochure in-8° de 50 pages avec gravures dans le texte.

L'auteur conclut à la suppression complète de la vidange par l'écoulement à l'égout.

La question est complexe et a déjà fait l'objet de plusieurs études dans le *Génie civil*. Cette brochure, sans apporter des éléments bien nouveaux, mérite cependant d'être signalée aux personnes qui s'intéressent à l'hygiène publique.

CHRONIQUE DE L'INVENTION

Enregistrement des marques de fabrique dans les Pays-Bas. — *Le Génie civil* a publié dans son numéro du 15 décembre 1880, une analyse de la loi du 25 mai 1880 sur les marques de fabrique dans les Pays-Bas. Il est essentiel que ceux qui avaient fait dans ce pays, le dépôt de leurs marques, sous l'empire de l'ancienne législation, ne perdent pas de vue que tous ces dépôts doivent être renouvelés sous peine de déchéance; et que le délai fixé par la loi récente pour effectuer ce renouvellement, expiré le 30 juin prochain.

Machines agricoles américaines. — Nous trouvons dans le *Scientific American* l'indication de quelques nouvelles inventions agricoles.

M. Abram Smith, de Waseon (O), a fait breveter un élévateur de foin perfectionné qui se recommande par la rapidité et par la continuité du travail.

Un porte-charrier a été inventé par M. Henry Strong, de Manston (Wis). L'objet de cette invention est de fournir un porteur qui permette de déplacer et de transporter les charrires dans les usines, les magasins, les salles de vente, et les fermes sans détériorer l'instrument.

Le semoir de M. Théodore Daniel de Morrison (Ill.) est augmenté d'un appareil qui ouvre les sillons pour la réception de la graine au fur et à mesure qu'elle est fournie par le réservoir.

La charrue de M. Homer J. Potter de Centralia (Kan), est aménagée de telle façon qu'on peut la transformer en cultivateur et réciproquement. On a donc deux outils en un seul.

M. James W. Gilbert, de Hoolcoker (A), ont construit un cultivateur et un scarificateur combinés pour le nettoyage des rangées de coton. Cette machine peut être conduite par un laboureur ordinaire.

Toupie pour couper les fils brodeurs et guimpes sur les tulles et autres articles façonnés. — Dans la fabrication mécanique des tulles, dentelles, valenciennes, broderies, tarlatanes et autres articles similaires, la production des dessins nécessite l'emploi de fils brodeurs et guimpes qu'il faut ensuite couper dans les intervalles des fleurs ou autres dessins, à l'envers de la pièce. Cette opération se fait ordinairement à la main; M. Deschamps a combiné un petit appareil qui permet de la faire mécaniquement.

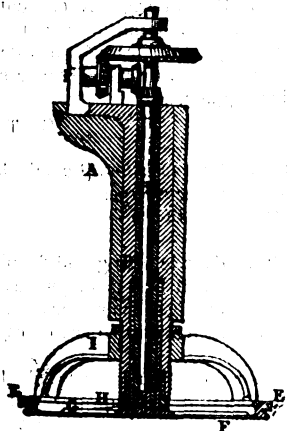


Fig. 1.

Cet appareil se compose d'une poignée en bois dans laquelle tournent deux arbres concentriques qui se commandent par engrenage et qui portent à leur partie inférieure, le premier, un peigne pour

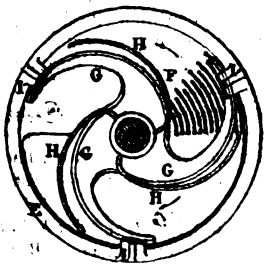


Fig. 2.

saisir et soulever les fils; le second, des couteaux pour les couper et des organes dits presseurs qui devancent les couteaux dans leur marche rotative et servent à assurer leur action en appliquant les fils contre les dents du peigne. L'appareil est muni inférieurement d'un cercle fixé à la poignée par

un croisillon et qui pose à plat sur le tissu; on est sûr, de cette façon, que le plan du peigne et celui des couteaux sera toujours bien parallèle à l'ouvrage.

La toupie de M. Deschamps est représentée en coup vertical et en coupe horizontale figures 1 et 2.

L'arbre central B est l'axe du peigne F la douille C qu'il entoure et qui tourne en sens inverse est l'axe des couteaux G et des presseurs H. La douille fixe D, par sa partie supérieure, sert de support aux engrenages qui donnent le mouvement à ces deux arbres et, par sa partie inférieure, elle reçoit le moyeu du cercle E servant de base et de guide à l'appareil. Le mouvement est donné au système à l'aide d'une transmission flexible, qui permet de le déplacer sans aucun inconvénient.

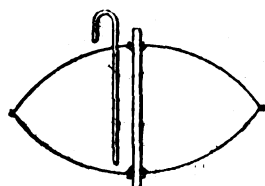
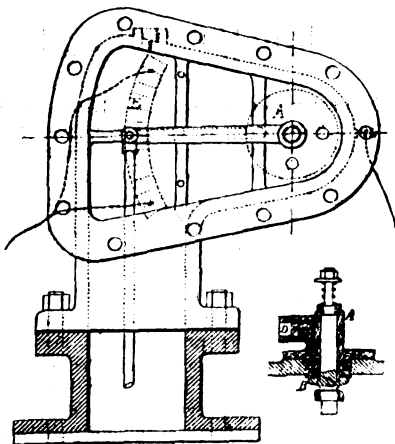
Comme on peut le voir sur le dessin, le peigne est formé de dents concentriques taillées dans un disque demi-circulaire qui tourne dans le cercle E. Les couteaux consistent en trois lames courbes, pressées contre la surface supérieure de ce peigne par un ressort à boudin logé dans la douille D. Les presseurs sont des bras métalliques ayant à peu près la même forme que les couteaux et montés un peu en avant de chacun d'eux; ils peuvent être recouverts de cuir ou de caoutchouc; leur fonction, ainsi qu'il a déjà été dit, est d'appliquer les fils contre les dents du peigne après qu'ils ont été saisis par celles-ci; ils sont entraînés par la même douille que les couteaux, et un ressort à boudin spécial sert à les presser vers le bas.

Il est aisé de comprendre que, la toupie une fois animée d'un mouvement rotatif, il suffit de la promener dans tous les sens sur le tulle ou autre tissu, en la tenant par la poignée A et en appliquant bien le cercle-guide contre ce tissu, pour que tous les fils de clippe se trouvent saisis par le peigne et coupés par les couteaux.

Indicateur de niveau d'eau. — Le dessin ci-contre représente un appareil de M. F. Ladry, de Bruxelles, qui indique, par la position d'une aiguille sur une échelle graduée, les variations normales du niveau de l'eau dans la chaudière à laquelle il est appliqué, et qui, en outre, fait connaître le manque d'eau ou le trop-plein, à l'aide à la fois d'un sifflet et d'une sonnette électrique, cette dernière pouvant être placée, par exemple, dans le bureau du directeur de l'usine.

Un flotteur, muni de dispositions particulières dont il sera parlé plus loin, actionne un levier renfermé dans un coffre monté sur la chaudière, levier qui pivote autour d'un axe horizontal terminé par une aiguille mobile sur une échelle graduée extérieure E.

L'axe du levier tourne dans une douille A (fig. 2); il est muni d'un collet percé de deux petits trous et s'appliquant hermétiquement contre l'extrémité intérieure de cette douille; cette dernière présente elle-même un trou C qui, lorsque l'un des trous du collet coïncide avec lui, permet à la vapeur d'arriver à un sifflet placé en E. Le collet est tenu constamment appliqué contre son siège par un ressort à boudin entourant l'autre extrémité de l'arbre.



(FIG. 1 ET 2.)

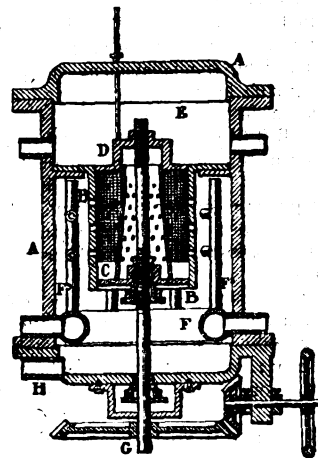
Des bornes en cuivre sont fixées aux deux extrémités de l'échelle graduée, pour fermer le circuit électrique quand elles sont rencontrées par l'aiguille.

Il résulte des dispositions que nous venons de décrire que les variations normales du niveau sont indiquées seulement par la position de l'aiguille sur l'échelle, mais que, si ce niveau baisse trop, le levier fixé à la tige du flotteur descend assez bas pour que l'un des trous pratiqués dans le collet de l'arbre arrive en regard du trou C de la douille A, et le sifflet entre en fonction. En même temps, l'aiguille vient toucher l'une des bornes, ferme par là le circuit, et l'alarme est ainsi donnée également par la sonnette électrique.

Le manomètre de la chaudière pourrait être adapté à la partie supérieure de cet appareil de niveau d'eau.

Nous disions tout à l'heure que le flotteur présentait des dispositions particulières. Elles consistent à munir ce flotteur, qui est creux, en outre de la douille qui reçoit la tige d'attache, d'un tube qui est de préférence recourbé à sa partie supérieure, en forme de siphon; la grande branche de ce tube descend presque jusqu'à la paroi inférieure du flotteur, tandis que sa petite branche se termine à une petite distance au-dessus de sa paroi supérieure. Il a pour fonction de permettre le libre accès de la vapeur dans le flotteur, pour faire équilibre à la pression exercée sur l'extérieur de celui-ci et l'empêcher de s'écraser; il sert en même temps à expulser l'eau de condensation qui pourrait se former à l'intérieur du flotteur.

Filtre pour la Sucrierie ou autres usages. — M. G. H. Moore, de Norwich (Etats-Unis), s'est fait breveter pour un système de filtre qui est applicable comme filtre à noir pour la sucrierie ou pour d'autres usages, et qui se distingue par les particularités suivantes: Premièrement, la chambre de filtration a des parois mobiles. Cela permet de régler à volonté le degré de tassement du noir ou autre matière filtrante pendant le travail, et aussi de lui donner plus d'espace pendant le lavage du filtre, pour faciliter l'élimination des impuretés. En second lieu, le liquide arrive dans la chambre de filtration par la paroi extérieure perforée de cette chambre, divisée en un grand nombre de jets et animé d'un mouvement giratoire dans le but d'augmenter la durée de son passage et de le répartir sur toute la masse de matière filtrante, de façon à obtenir ainsi une épuration plus complète.



Le filtre de M. Moore se compose d'un cylindre A muni d'une bride intérieure qui supporte la chambre filtrante B, celle-ci consiste en un cylindre perforé et garni de toile filtrante, qui est ouvert aux deux bouts et reçoit des fonds mobiles; celui inférieure C, fait corps avec un cône perforé dont les extrémités cylindriques peuvent coulisser dans un encauchement du fond supérieur D; ces deux fonds se manœuvrent simultanément au moyen d'une tige centrale G fletée à droite et à gauche et qu'on fait tourner à l'aide d'un volant à main et d'un engrenage d'angle. C'est l'emploi d'un noyau mobile conique, combiné avec celui des deux fonds également mobile, qui permet de faire varier la capacité de la chambre de filtration dans tous les sens, pour régler le degré de tassement du noir ou autre matière filtrante, comme il a été dit plus haut. Une tige fixée au fond supérieur et sortant en dehors de l'appareil indique quel est ce degré de tassement.

En F, on voit le tuyau circulaire d'arrivée, avec ses branchements montants F. muni d'ajutage par lesquels le jus ou liquide quelconque est dirigé obliquement sur la paroi de la chambre. En E, dans le haut du cylindre, se trouve la chambre de réception du jus clair, dans laquelle ce dernier pénètre par des perforations pratiquées à l'enclanchement qui reçoit les extrémités du cône.

Pour retirer la matière filtrante, on n'a qu'à descendre le fond inférieur C, elle tombe alors dans le bas du cylindre, d'où on l'enlève par des tampons.

Lampe de sûreté du docteur Wolff. — Le dispositif imaginé par le docteur Wolff permet de s'assurer à chaque instant et par un simple coup d'œil que le mineur n'a pas ouvert sa lampe. Il consiste simplement en une bandelette de papier estampillée que l'on place sur une bague soudée au réservoir d'huile; si l'on ouvre la lampe, un cliquet fixé à la monture de la cheminée de cristal déchire la bandelette, tandis qu'elle reste nécessairement intacte quand on ferme la lampe en vissant la cheminée sur le réservoir.

Chaque jour, les lampistes font la revue des appareils et constatent ceux que les ouvriers ont tenté d'ouvrir.

Si une lampe s'éteint dans les travaux, le mineur la porte en un point déterminé, où un ouvrier spécial la rallume, remet une nouvelle bandelette, et joint la bandelette déchirée à son rapport quotidien.

Cette disposition si simple a l'avantage, sur tous les autres systèmes de sûreté, de ne pouvoir être forcée par le mineur. De plus, elle est très peu coûteuse elle se monte rapidement et elle s'ajoute facilement à tout autre système de fermeture de sûreté.

Traduit du *Glück auf, Berg-und Hüttenmännische Zeitung.*

REVUE DE LA JURISPRUDENCE

France

Chemin de fer. — Expédition. — La simple déclaration faite par un expéditeur ne suffit pas pour engager la responsabilité de la Compagnie qui a transporté l'objet expédié, quand cette déclaration n'a pas été vérifiée. Ainsi, une boîte ayant été remise au chemin de fer, ficelée et cachetée, avec déclaration qu'elle contenait 7,500 fr., fut ouverte à l'arrivée et ne renfermait plus que des cailloux, sans qu'aucune trace extérieure révélât de fracture. L'expéditeur assigna la Compagnie en garantie, mais sa demande fut rejetée, parce qu'il ne faisait pas la preuve de la véracité de sa déclaration. (Tribunal de Commerce de la Seine, 23 février 1881.)

Chemins de fer. — Délai des réclamations. — Quand un expéditeur se plaint de ce que la marchandise confiée à une Compagnie de chemin de fer n'a pas été remise au destinataire et qu'il en réclame la valeur, son action, conformément aux dispositions de l'article 108 du code de commerce, doit être nécessairement intentée dans un délai de six mois pour la France et d'un an pour l'étranger, à partir du jour où le transport aurait dû être effectué. Cette règle est absolue et doit être appliquée même dans le cas où la Compagnie de chemins de fer a soutenu qu'elle avait réellement remis la marchandise et n'a produit que tardivement le récépissé. (Cour de cassation, 7 mars 1881.)

Mines. — Salines. — Si aux termes de la loi du 21 avril 1810, du décret du 3 janvier 1813 et de l'ordonnance du 26 mars 1847, l'Administration, dans l'intérêt de la sûreté publique et de la conservation du sol, a le droit d'interdire en tout ou partie l'exploitation d'une mine, le ministre ne pourrait décider par voie réglementaire que tous les concessionnaires de salines d'un département seront tenus de reporter le siège de leurs travaux à 500 mètres du chemin de fer et d'abandonner les trous de sonde situés à une distance moindre.

Cette disposition ayant un caractère général et tendant à modifier les conditions d'exploitation déterminées par des ordonnances et un cahier des charges ne peut être prise que par le gouvernement. (Conseil d'Etat, 4 mars 1881.)

Nom patronymique. — Brevet expiré. — Désignation d'un produit. — C'est en 1809 que fut inventé le fameux vinaigre de Bully, mais il ne paraît pas que l'invention ait enrichi son inventeur, si du moins nous en croyons Larousse :

« Bully, écrit-il, a mené, pendant quinze ans, une

existence où l'abnégation atteignait en quelque sorte à l'héroïsme d'un martyr inconnu. Il ne vivait que de pain et de lait, dormait sur un fauteuil dans l'antichambre du bureau de rédaction, et sa dépense prélevée, laquelle ne dépassait pas 0 fr. 50 à 0 fr. 60 par jour, il abandonnait le reste de ses appointements (de 90 fr. par mois) à ses créanciers. Puis lorsque l'âge et les infirmités ne lui permirent plus de continuer ses occupations, il alla mourir à l'hôpital de la Charité, et M. le comte de Lostanges suivit le triste convoi de Bully; ce fut le seul hommage rendu à la mémoire de cet homme de bien, dont l'invention a fait quatre ou cinq fois la fortune de ceux entre les mains de qui elle est passée. »

Bref, la propriété du vinaigre appartenait en 1875 à la Société Landon, quand un des anciens employés de la maison, le sieur Leroux, fabriqua un vinaigre qui ressemblait fort à celui de Bully et qu'il appelait du même nom.

La Société s'émut et assigna Leroux pour concurrence déloyale. Le défendeur répondit :

« Que le vinaigre aromatique spécial inventé par Bully appartenant au domaine public, chacun a, non seulement le droit, mais encore le devoir de l'annoncer sous la spécification qui sert, dans l'usage, à le désigner d'une façon sûre et claire; »

« Que le mot Bully est la désignation d'un certain vinaigre aromatique et n'est pas l'indication de l'origine de la fabrication; qu'il peut être et est employé par des tiers, à la charge de ne point induire le public en erreur sur l'individualité du fabricant; »

« Que l'usage de l'emploi du mot Bully est conforme à l'esprit et au vœu de la loi sur les brevets d'invention, qui a toujours voulu restreindre le monopole au droit d'exploitation à un temps déterminé; »

« Que l'emploi du mot Bully a pour lui une possession d'état ou tout au moins une propriété industrielle ou commerciale qui est prescrite par un usage constant et universel de plus de 60 ans. »

Enfin, se plaçant à un point de vue plus spécial, Leroux disait : « Bully a pris un brevet en 1809. Or, l'expiration d'un brevet a pour effet naturel de permettre à qui ce soit de fabriquer, d'annoncer et de débiter l'objet qui a été breveté, sous la dénomination caractéristique qui a été connue du public pendant la durée du brevet, autrement le droit du domaine public serait illusoire, la loi serait violée, car le monopole du breveté serait indéfiniment prolongé, puisqu'on ne pourrait dans le commerce reconnaître l'objet sous une autre dénomination que celle qui lui était donnée pendant le cours du brevet. »

A la vérité, on ne peut employer le nom de l'ancien breveté qu'en l'accompagnant d'une mention propre à empêcher toute confusion sur l'origine de l'objet vendu, et c'est ce que Leroux prétendait faire, conformément aux prescriptions de la jurisprudence et de la doctrine. (Cour de Cassation, 24 décembre 1855. Sirey, 56, 1, 322. — Dalloz, Rép. Brevets. — Blanc, Brevets, p. 423. — Pouillet, Brevets, 318. — Bedarrides, 80. — Picard et Ollivier, 746. — Rendu Brevets et marques de fabrique, 423.)

A cette objection la Société Landon répondit que si, dans certains cas, la dénomination se lie intimement au produit qu'elle désigne et tombe dans le domaine public, il n'en peut être de même, à l'égard du nom de l'inventeur, que si celui-ci a lui-même donné son nom à l'objet de son invention. C'est, en effet, ce qu'a décidé la Cour de cassation le 15 avril 1878.

Le tribunal de Commerce de la Seine accueillit la demande de la Société Landon, mais la Cour de Paris infirma le jugement à la date du 28 mars 1878.

L'arrêt néanmoins contenait la prescription suivante dans un de ses motifs :

« Considérant que Leroux ne peut encourir le reproche d'avoir excédé les limites d'une concurrence licite et d'avoir induit le public en erreur sur la provenance industrielle de ses produits; que néanmoins, et pour la rendre encore plus manifeste, il convient d'ordonner d'office que, désormais, l'appelant, fera figurer son nom sur l'étiquette de ses flacons, et la libellera de la manière suivante : « Vinaigre composé selon la recette de Bully, préparé par Leroux, » le nom de Leroux devant être imprimé en caractères de même dimension que celui de Claude Bully. »

Cette décision d'une importance considérable pour les industriels et les commerçants fut déferée à la Cour de cassation.

A l'appui de son pourvoi, la Société Landon disait :

1° L'arrêt attaqué viole la loi du 22 germinal an XI, art. 17 qui fait défense à toute personne d'employer pour l'annonce des produits de son commerce, le nom d'une autre personne. (Cour de cassation, 21 déc. 1855. — Dalloz, 56, 1, 66. — 26 avril 1872. — Dalloz, 74, 1, 48 ;

2° Il viole encore la loi de 1824 qui ne permet pas au fabricant d'un produit d'insérer dans les étiquettes le nom d'un autre fabricant, même en indiquant que le produit est confectionné selon le même procédé ou la même formule. (Voir sur ce point, Cour de cassation, 9 juillet 1852; — 31 juillet 1860; — 30 avril 1864; — 4 février 1865; — 22 juin 1869; — 16 avril 1878.)

3° L'arrêt de la Cour de Paris viole enfin les principes reçus en matière de brevets d'invention. En effet, il est admis par les auteurs que pour qu'un produit puisse être annoncé sous le nom de l'inventeur, il faut que celui-ci ait consenti à ce qu'il en fût ainsi, ou que le produit ne puisse être autrement désigné. Or, dans l'espèce, rien n'est plus facile que de donner un nom au vinaigre qui fait l'objet du débat, et il est certain que la famille Bully, qui n'a pas même mis son nom dans le brevet comme indicatif de la combinaison brevetée, n'a jamais autorisé l'emploi de son nom pour dénommer cet objet. V. Pataille n° 67, 169 et 236; Blanc, p. 710 et 319; Rendu, Marques, n° 647; Pouillet, id. n° 284.)

La cour suprême a admis ces moyens et décidé, par arrêt du 14 mars 1881, qu'une décision de justice qui, sans contester au fabricant la propriété et l'usage d'un nom patronymique industriellement utilisé, autorise un autre fabricant à l'apposer sur ses produits, en le faisant précéder de ces mots : « d'après la recette ou la formule de... » viole expressément les lois relatives à la propriété des noms. L'emploi d'un nom de ce genre ne pourrait être admis que s'il était tombé dans le domaine public, du chef de celui qui l'avait introduit dans l'industrie, ou que s'il était devenu, de son consentement exprès ou tacite, la seule désignation possible et usuelle du produit, objet de sa fabrication.

Usine. — Réouverture. — Une usine ayant été fermée par voie administrative, peut être ouverte de nouveau, s'il résulte des rapports faits par les autorités compétentes, que cette réouverture peut avoir lieu, sans entraîner des inconvénients de nature à incommoder les propriétaires voisins ou à leur causer des dommages. (Conseil d'Etat, 11 mars 1881.)

Etranger

Allemagne. — Vente de machines. — La vente d'un certain nombre de machines et leur cession à l'acheteur pour en user librement à la portée d'une exploitation publique, alors même que la particularité de la construction ne serait pas reconnaissable pour chacun, sans autres explications — (patentant 22 janvier 1880. — Tribunal de l'Empire 7 janvier 1881, Patentblatt 16 mars 1881). Brevet expiré. — L'emploi du mot breveté est prohibé en Allemagne alors même qu'il s'agirait d'une invention qui a été brevetée. (Tribunal de Greif 7 janvier 1881. — Patentblatt 16 mars 1881).

AMBROISE RENDU,
Docteur en droit, Avocat à la
Cour de Paris.

BREVETS D'INVENTION

I. AGRICULTURE.

440 463. 3 janvier. **Perkins.** Perfectionnements dans les appareils employés pour la séparation du grain, des semences, etc. — 440 597. 15 janvier. **Jacquot et Thirion.** Machine à rabattre les faulx, dite rabatteuse Jacquot-Thirion. — 440 600. 13 janvier. **De Villiers.** Machine à décortiquer le café. — 440 608. 13 janvier. **Dabois et Poitevin.** Hône à cheval dite bineuse. — 440 649. 17 janvier. **Bouilliant.** Rouleaux d'agriculture avec monture métallique et avec siège à position variable. — 440 682. 22 janvier. **Poitevin.** Nouvelle charrue système Poitevin. — 440 577. 12 janvier. **Badin et Escoffier.** Système de vidange chimico désinfectant diviseur.

II. HYDRAULIQUE.

440 198. 17 décembre. **Young.** Perfectionnement dans les appareils à régler et à contrôler l'écoulement des liquides dans les réservoirs et autres récipients. — 440 213. 18 décembre. **Wunderlich.** Nouveau système de double coude à emboltement, courbe en forme pour servir de raccord aux tuyaux de commerce. — 440 287. 20 décembre. **Baudin fils.** Pompe double à incendie

mise en mouvement par un moteur hydraulique, etc. — 140 338. 20 décembre. **Dupond**. Perfectionnements aux presses hydrauliques. — 140 416. 30 décembre. **Lafont**. Système de robinet évitant le coup de bélier. — 140 662. 18 janvier. **Bouchard**. Moteur universel ou mouvement perpétuel. — 140 472. 4 janvier. **Brown**. Perfectionnements apportés aux machines ou appareils servant à pomper et à emmagasiner de l'eau sous pression. — 140 692. 30 décembre. **Brindet**. Appareil servant à élever l'eau des puits de toutes les profondeurs.

III. CHEMINS DE FER ET TRAMWAYS.

140 463. 3 janvier. **Ducousso**. Sonnerie d'annonces des trains en marche. — 140 505. 6 janvier. **Williams**. Perfectionnement dans les appareils formant les jonctions avec des voies d'embranchement, voies latérales et croisements des voies sur les chemins de fer. — 140 552. 10 janvier. **Le Blanc et Loiseau**. Nouveau système de signal électrique et automatique destiné à servir de block système, etc. — 140 567. 14 janvier. **Gressier**. Appareil à pétards de signaux de chemins de fer. — 140 511. 6 janvier. **Rigby**. Perfectionnements dans la construction des roues pour véhicules de chemins de fer. — 140 533. 10 janvier. **Méreaux**. Nouveau système de wagon à ballast. — 140 574. 11 janvier. **Adams**. Perfectionnements apportés aux couplages automatiques pour voitures de chemins de fer.

IV. ARTS TEXTILES.

140 422. 29 décembre. **Armand et Berton**. Teinture, dite teinture à sec par les benzines. — 140 437. **White**. Perfectionnements dans l'impression en couleur avec l'aniline et autres teintures ou colorants. — 140 444. 31 décembre. **Thiam**. Perfectionnements apportés à la teinture ou à la coloration de toute espèce de bois, du plâtre, du cuir, etc. — 140 122. 13 décembre. **Société Weil et Place**. Dispositions pour l'application aux métiers à tisser d'une double chasse ou battant. — 140 148. 13 décembre. **Tachon et Mercier**. Perfectionnements aux métiers mécaniques à tisser. — 140 156. 15 décembre. **Dron Leblond**. Nouveau genre de tissu pour parures de dames. — 140 252. 22 décembre. **Garin**. Étoffe nouvelle appelée Royal Lampas, etc. — 140 309. 23 décembre. **Saint-Martin Willems et Co.** Fabrication d'un tissu velouté en jute et coton. — 140 217. 27 décembre. **Fontvieille**. Dispositions mécaniques qui forcent le métier à s'arrêter à la rupture de fils de trame. — 140 372. 30 décembre. **Haquette**. Perfectionnements dans la fabrication des rôts des métiers à tisser. — 140 384. 28 décembre. **Imbs**. Perfectionnements dans les métiers à tisser les tapis. — 140 405. 29 décembre. **Pukls**. Perfectionnement dans la construction des navettes des métiers à tisser. — 140 508. 23 décembre. **Lowe et Lamb**. Perfectionnements apportés aux métiers à tricots. — 140 335. 4 novembre. **Ley**. Appareil s'adaptant au métier rectiligne et permettant de faire mécaniquement la côte couverte. — 140 345. 27 décembre. **Deslandes**. Instrument dit jauge compte-fil, spécialement destiné à la guipure mécanique.

V. MACHINES.

140 007. 6 décembre. **Marchant**. Perfectionnements dans les moyens et appareils pour pomper un mélange de vapeur et d'eau, etc. — 140 047. 8 décembre. **Servais et Puyten**. Système de machine rotative. — 140 090. 10 décembre. **Davey**. Perfectionnements dans la commande différentielle des tiroirs pour machines à vapeur. — 140 132. 14 décembre. **Schaffer et Budenberg**. Perfectionnements apportés aux indicateurs. — 140 341. 24 décembre. **Lefor**. Nouveau système de machines à vapeur. — 140 342. 24 décembre. **Blumenberg**. Perfectionnements dans les condenseurs à surface. — 140 439. 31 décembre. **Moullart**. Application d'un tiroir ou glissière, commandé par le régulateur. — 140 200. 17 décembre. **Underhill**. Système de foyer et chaudière pour le chauffage et pour la production de la vapeur. — 140 202. 17 décembre. **Ball**. Perfectionnements dans les foyers fumivores. — 140 369. 29 décembre. **Briart**. Purgeur automatique pour conduite ou récipient de vapeur. — 140 370. 29 décembre. **Bource**. Alimentateur à eau bouillante à mouvement automatique pour chaudières à vapeur. — 140 431. 31 décembre. **Marc**. Soupape de sûreté pour chaudière à vapeur. — 140 041. 8 décembre. **Getz**. Perfectionnements apportés aux graisseurs de cylindres de machines à vapeur. — 140 095. 11 décembre. **Vauillot**. Graisseur automatique à fermeture centrale. — 140 153. 16 décembre. **Rochas**. Genre de courroie solide permettant de transmettre un nombre de kilogrammes considérable. — 140 190. 16 décembre. **Chameroy**. Système de compteur de force motrice. — 140 214. 18 décembre. **Lecoq**. Perfectionnements aux galets, plaques rebours, etc. — 140 279. 22 décembre. **Lebasteur**. Indicateur de vitesse manométrique. — 140 298. 29 décembre. **Société anonyme des Appareils Samain**. Perfectionnements dans la garniture des pistons. — 140 021. 7 décembre. **Sarron**. Mécanisme destiné au tournage des arbres coudés, etc. — 140 163. 15 décembre. **Delorme**. Machine-outil dite raboteuse universelle. — 140 178. 20 décembre. **Tybur**. Pierre à décapron à polir. — 140 205. 17 décembre. **Vallongin**. Machine perfectionnée à affûter les scies circulaires. — 170 299. 27 décembre. **Chéron**. Machine à moudre. — 140 263. 21 décembre. **Nicolas**. Perfectionnements apportés dans la fabrication des boucles de tous genres. — 140 304. 25 décembre. **Tenne-wick**. Appareil à polir, nettoyer les métaux ou autres matières. — 140 440. 31 décembre. **Fleureau**. Perfectionnements aux machines à fabriquer les cigarettes

ouvertes, dites élégantes et autres. — 140 296. 22 décembre. **Müller**. Perfectionnements et addition aux machines à gaz. — 140 306. 23 décembre. **Gauthier**. Genre de moteur à vent à ailes solidaires oscillantes.

VI. MARINE ET NAVIGATION.

140 698. 19 janvier. **Ellis**. Système de fabrication des plaques de blindage. — 140 699. 30 janvier. **Danohell et Blum**. Perfectionnements apportés à la construction des navires. — 140 551. 10 janvier. **Cooke**. Perfectionnements aux hélices de navires. — 140 611. 17 janvier. **Balot**. Portière hydraulique, nouveau propulseur pour navires à vapeur. — 140 557. 10 janvier. **Gleborne**. Perfectionnements dans les appareils de signaux. — 140 524. 21 décembre. **Dubois**. Perfectionnements aux barrages et aux écluses à ouverture et fermeture hydrauliques.

VII. TRAVAUX DE CONSTRUCTION.

140 421. 20 novembre. **Guérault**. Ascenseur mobile. — 140 442. 31 décembre. **Allin**. Perfectionnements apportés à la construction des pavés en bois. — 140 504. 6 janvier. **Porte**. Nouveau système de malaxeur. — 140 638. 20 janvier. **Société Vioat et Cie**. Nouvelle méthode pour la fabrication des ciments artificiels. — 140 459. 4 janvier. **Girard et Recoquilly**. Appareils pour terrassement, extraction et enlèvement des rochers. — 140 473. 4 janvier. **Moser**. Perfectionnements dans les cabinets d'aisances, latrines et garde-robes sans eau. — 140 475. 4 janvier. **Labbey et Lagendardière**. Système de fours et appareils pour la cremation des cadavres. — 140 544. 8 janvier. **Bonnefond**. Feuille de papier confortable protectrice et hygienique.

VIII. MINES ET MÉTALLURGIE.

140 516. 11 janvier. **Mathieu**. Appareil électromagnétique servant à ouvrir les lampes de mineurs avec fermeture de sûreté. — 140 572. 11 janvier. **de la Roche**. Système d'appareil électrique transmetteur à distance des pressions barométriques et autres. — 140 462. 3 janvier. **Garnier**. Procédé d'affinage des fontes de fer et des riblons phosphoreux. — 140 454. 4 janvier. **Hutchings et Hughes**. Perfectionnements dans un appareil destiné à chauffer des plaques en métal. — 140 612. 13 janvier. **Haddan**. Améliorations dans la manière de fondre les métaux et dans les appareils qui y ont trait.

IX. ÉCONOMIE DOMESTIQUE.

140 174. 17 décembre. **Boulon**. Espagolette à bec de cane. — 140 182. 16 décembre. **Rand**. Fabrication des plaques de caisses en métal estampé. — 140 219. 18 décembre. **Vallant et Fontaine**. Système de serrure à demi-tour incochetable, pour coffres-forts, portes d'appartements, coffrets, etc. — 140 277. 12 décembre. **Shorland**. Perfectionnements aux broches pour serrures, loquets, etc. — 140 301. 23 décembre. **Christot**. Timbre sonnerie perfectionné à rotation et réaction concentrique, etc. — 140 312. 23 décembre. **Schmidt**. Longueue à gilet mobile. — 140 323. 29 décembre. **Grozier**. Appareil de fermeture dit Grozier. — 140 266. 21 décembre. **Nibodant**. Nouvel ustensile de table. — 140 310. 23 décembre. **Watson**. Perfectionnements dans les appareils employés pour le repassage des outils tranchants. — 140 344. 24 décembre. **Gautry**. Cuiller, fourchette. — 140 285. 22 décembre. **Soubiran**. Système de pince à asperges. — 140 222. 18 décembre. **Mac Fée**. Genre d'écrans pour les coins. — 140 251. 21 décembre. **Lebrun et Carrière**. Moules et coulants d'embranchement en métal. — 140 288. 22 décembre. **Gavioli et Cie**. Appareil de garantie destiné à préserver les meubles, etc. — 140 331. 29 décembre. **Claye et Debarre**. Table mobile en fer, pliante d'un seul pied. — 140 377. 28 décembre. **Chéraud**. Système d'attaches pour sonneries électriques.

X. CARROSSERIE.

140 495. 5 janvier. **Delorme**. Perfectionnements à l'articulation des brancards de tombereaux ou toutes autres voitures ainsi articulées. — 140 500. 8 janvier. **Cante et Collet**. Tilbury dit mobile ayant pour but principal de préserver de tout accident. — 140 580. 12 janvier. **Gril**. Système de patins pour freins à enrayeur, applicables à toutes sortes de voitures. — 140 696. 19 janvier. **Liedmann et Beger**. Mécanisme perfectionné pour mettre en mouvement les véhicules de toute espèce. — 140 780. 22 janvier. **Blasco y Fabrigas**. Perfectionnements aux roues de véhicules. — 140 777. 26 janvier. **Desnogens et Cuau**. Application d'une garniture amortissante sur les jantes des roues en fer.

XI. ARQUEBUSERIE.

140 507. 6 janvier. **Société Braum et Bloem**. Système d'enclumes avec collerette, pour cartouches à percussion centrale. — 140 547. 7 janvier. **Dumora**. Système de tige de sûreté applicable aux armes à feu. — 140 585. 12 janvier. **Sauerbreg**. Perfectionnements dans les armes à feu. — 140 645. 17 janvier. **Joalland**. Canon de fusil de chasse désigné sous le nom de fusil Long Wear Joalland. — 140 588. 12 janvier. **Gardner**. Perfectionnements dans les mitrailleuses. — 140 589. 12 janvier. **Mills**. Perfectionnements dans les tissus pour ceintures à cartouches et dans les métiers propres à tisser. — 140 754. 8 janvier. **Dame Vve Gentil**. Cuisine roulante.

XII. INSTRUMENTS DE PRÉCISION.

140 406. 3 janvier. **Reynier**. Perfectionnements aux piles électriques pour horlogerie. — 140 540. 8 janvier. **Les Successeurs de Savoye, Grèce, Dufour et Neyret**. Genre de mécanisme de remontoir pour montre. — 140 583. 12 janvier. **Robert**. Système de bélière de sûreté, pour montres, remontoirs ou autres. — 140 464. 3 janvier. **Klinkerfuss**. Boussole météorologique. —

140 470. 3 janvier. **Lamy**. Système de pince-néz lunettes monté avec anneaux mobiles et fixes. — 140 497. 5 janvier. **De Khotinaki**. Système d'éclairage avec substance refractaire dans la flamme. — 140 483. 4 janvier. **Kitsing et Deinhardt**. Nouvel appareil de chirurgie. — 140 547. 7 janvier. **Bradley**. Corset combiné avec une ceinture compressante. — 140 589. 7 janvier. **Canésie**. Appareil destiné aux traitements à domicile par la vapeur.

XIII. CÉRAMIQUE.

140 560. 8 janvier. **Sauvard**. Fours à tuiles et à briques. — 140 568. 14 janvier. **Foulquie**. Procédé d'imitation des marbres et agates en céramique. — 140 761. 25 janvier. **Samson fils aîné**. Procédé de décoration des porcelaines, faïences et cristaux. — 140 513. 10 janvier. **Bouchier**. Moule rotatif servant à faire et finir les bouteilles de toutes formes. — 140 570. 11 janvier. **Duohet**. Barrage à flotteur appliqué aux fours à verre à fusion et travail continu. — 140 792. 26 janvier. **Mallet-Chassagny**. Appareil destiné à supprimer l'insufflation buccale chez les ouvriers.

XIV. ARTS CHIMIQUES.

140 510. 30 décembre. **Claudon**. Moyen de produire l'oxygène à bon marché. — 140 427. 30 décembre. **Engel**. Fabrication de carbonate de potasse à l'aide de la magnésie ou de sous-carbonate d'un sel de potassium et de l'acide carbonique. — 140 221. 18 décembre. **Färbwerke Vorm et Meister**. Production de matières colorantes. — 140 010. 6 décembre. **De la Viga**. Perfectionnement dans la fabrication du suif artificiel. — 140 147. 11 décembre. **Grossetti**. Estagnon pour les huiles. — 140 393. 29 décembre. **Borie**. Savons perforés. — 140 066. 9 décembre. **Borne**. Extraction de l'huile ou pétrole de la résine et autres substance. — 140 261. 20 décembre. **Lejeune**. Procédé de machine pour fabriquer par emboutissage les coquilles de ballons en caoutchouc. — 140 401. 29 décembre. **Nickerson**. Perfectionnements dans les méthodes ou procédés d'ornementation du caoutchouc durci, etc. — 140 159. 15 décembre. **De Loynes**. Extinction des mousses provenant de l'extraction du jus de betteraves. — 140 256. 7 décembre. **Reboux**. Robinet purgeur automatique. — 140 380. 28 décembre. **Brissonneau**. Perfectionnements apportés à la fabrication des sucres. — 140 452. 31 décembre. **Jandick**. Perfectionnements à la cuite des sucres bruts.

XV. ÉCLAIRAGE ET CHAUFFAGE.

140 313. 20 décembre. **Grandjean**. Barreau économique. — 140 371. 30 décembre. **Bonohill**. Système de foyer empêchant l'adhérence des mâchefer. — 140 348. 27 décembre. **Engert**. Perfectionnements dans les grilles de foyers. — 140 409. 30 décembre. **Claudon**. Fabrication d'un nouveau produit agglutinant à l'industrie. — 140 637. 13 janvier. **Hoyno**. Système d'appareil perfectionné réglant le passage de l'air atmosphérique, etc. — 140 694. 19 janvier. **Jourdes**. Application aux lampes de tous systèmes d'une disposition destinée à produire l'éclairage sans mèche. — 140 509. 6 janvier. **Siemens**. Perfectionnements dans les lampes. — 140 587. 12 janvier. **Société Bizot et Akar**. Brûleur intensif sans veilleuse à allumage extérieur et à bec de nuit central.

XVI. HABILLEMENT.

140 671. 18 janvier. **Rognard**. Procédé pour l'application de la décalcomanie sur tissus de soie et autres. — 140 741. 22 janvier. **Pitois**. Outillage à dessins de piqûres au moyen de deux ouates. — 140 532. 8 janvier. **Marland**. Parapluie articulé à verrous.

XVII. ARTS INDUSTRIELS.

140 294. 22 décembre. **Trottier frères et Co.** Système perfectionné de machines à imprimer par voie de report. — 140 300. 27 décembre. **Le Roy**. Presse à pédale pour cartes de visite, cartes et enveloppes. — 140 443. 31 décembre. **Derriey fils**. Système de machine rotative à imprimer. — 139 861. 26 décembre. **Amhard**. Clef porte-mousqueton. — 139 988. 3 décembre. **Fleurance**. Genre de médaillon pour chaînes de gilet. — 140 141. 14 décembre. **Décle**. Perfectionnements dans la fabrication des chaînes de colliers or, modèles grecs. — 140 169. 16 décembre. **Société Barbier et fils Maloulier**. Châtelaine porte-montre à fermeture de sûreté. — 140 408. 30 décembre. **Cottin**. Décoration de pierres fines ou imitation de pierres fines par la peinture au vernis, etc.

XVIII. PAPETERIE.

140 521. 10 janvier. **Beyer**. Système de machine à débiter le bois. — 140 534. 8 janvier. **Müller**. Appareil à timbrer les lettres, etc., avec lequel le timbre est guide de manière à ce que sa position soit toujours verticale. — 140 535. 8 janvier. **Müller**. Perfectionnements aux timbres, dans le but d'empêcher un second service des timbres-postes. — 140 542. 8 janvier. **Ravarse**. Compteur-numéroteur à grilles indépendantes.

XIX. CUIRS ET PEAUX, TANNERIE ET MÂGISSERIE.

140 555. 10 janvier. **Révillon**. Système de machine propre à l'éclairage des fourrures. — 140 624. 14 janvier. **Novatzky de Angelis**. Composition d'enduit destinée à rendre imperméable le cuir, les étoffes, etc. — 140 638. 15 janvier. **Société anonyme des Brevets réunis**. Machine à dorer toutes espèces de peaux.

XX. ARTICLES DE PARIS.

140 499. 5 janvier. **Wichaud**. Perfectionnements dans les appareils destinés aux exercices aériens dans les cirques, théâtres, etc. — 140 632. 15 janvier. **Montagard et Beurthenot**. Cirque de vélocipède applicable aux jeux forains. — 140 689. 18 janvier. **Caset**. Appareil automatique pour jeu de billard.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX

ACTES ADMINISTRATIFS

Le Président de la République a rendu des décrets dont la teneur suit :

En date du 9 mars

Art. 1^{er}. — Les locaux du Palais de l'industrie affectés à l'exposition internationale d'électricité sont constitués en entrepôt réel des douanes.

Art. 2. — Les produits et objets destinés à l'exposition internationale d'électricité seront expédiés directement sur le Palais de l'industrie sous le régime du transit international ou du transit ordinaire, par tous les bureaux ouverts à ces transits.

L'expédition aura lieu sans visite à la frontière et les plombs de la douane seront apposés gratuitement.

En date du 15 mars.

Art. 1^{er}. — Sont déclarés d'utilité publique les travaux à exécuter pour l'établissement d'une ligne de tramways, à traction de chevaux, entre les Halles et la porte d'Ivry, suivant les indications générales du plan visé.

Le 10 mars, le Président de la République a promulgué les lois suivantes :

1^{re} Il est créé à Nevers (département de la Nièvre) une école nationale professionnelle spéciale à la grosse chaudronnerie et aux grandes constructions en fer.

Cette école sera installée dans les bâtiments de l'ancienne fonderie de canons de Nevers, aujourd'hui abandonnée par les services de la marine.

2^o Il est créé à Lille (département du Nord) une école nationale d'arts et métiers.

La chambre de commerce de Paris, informée qu'une exposition internationale aura lieu à Londres, au Palais de cristal, pour les industries qui emploient la laine pure ou mélangée d'autres textiles, croit devoir porter à la connaissance du public qu'un exemplaire du programme de cette exposition est déposé à son secrétariat, 2, place de la Bourse, à la disposition des personnes que ce document peut intéresser.

Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement d'une ligne de raccordement du chemin de fer de Cahors au Lot, près Capdenac, avec la ligne de Brive au Lot.

— Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement du chemin de fer de Monéteau, près Auxerre, à Saint-Florentin, par ou près Rouvray et Pontigny.

— Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement du chemin de fer des Laumes à Epinal, par ou près Vitteaux et Saint-Thibault.

— Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement du chemin de fer de Saumur à Château-du-Loir, en passant à l'ouest de Vivy et par ou près Noyant, et Château-la-Vallière.

Ministère de la Guerre

Un emploi de professeur de physique se trouvant en ce moment vacant à l'Ecole polytechnique, les candidats à cet emploi sont priés de faire parvenir leur demande et le relevé de leurs titres scientifiques à M. le général commandant l'Ecole, pour le 1^{er} avril prochain au plus tard.

CONCOURS RÉGIONAUX DE 1881

Les concours régionaux d'animaux reproducteurs, d'instruments et de produits agricoles, auront lieu en 1881 dans l'ordre suivant :

Alger

(Du 2 au 11 avril)

(Concours d'animaux reproducteurs, d'animaux gras, d'animaux de basse-cour, de chameaux, de dromadaires, d'instruments et de produits agricoles.

Pau

(Du 7 au 16 mai)

Pour la région comprenant les départements de l'Ariège, de la Haute-Garonne, du Gers, des Landes, de Lot-et-Garonne, des Basses-Pyrénées et des Hautes-Pyrénées.

Nîmes

(Du 14 au 23 mai)

Pour la région comprenant les départements des Alpes-Maritimes, de l'Aude, des Bouches-du-Rhône, de la Corse, du Gard, de l'Hérault, des Pyrénées-Orientales et du Var.

Cahors

(Du 21 au 30 mai)

Pour la région comprenant les départements de l'Aveyron, du Cantal, de la Corrèze, de la Creuse, du Lot, du Tarn et de Tarn-et-Garonne.

Chalon-sur-Saône

(Du 21 au 30 mai)

Pour la région comprenant les départements de l'Ain, de la Côte-d'Or, du Doubs, du Jura, de la Haute-Saône, de Saône-et-Loire, de l'Yonne et la circonscription de Belfort.

Alençon

(Du 28 mai au 7 juin)

Pour la région comprenant les départements du Calvados, de l'Eure, d'Eure-et-Loir, de la Manche, de l'Orne, de la Sarthe et de la Seine-Inférieure.

La Roche-sur-Yon

(Du 28 mai au 7 juin)

Pour la région comprenant les départements de la Charente, de la Charente-Inférieure, de la Dordogne, de la Gironde, des Deux-Sèvres, de la Vendée, de la Vienne et de la Haute-Vienne.

Tours

(Du 28 mai au 7 juin)

Pour la région comprenant les départements de l'Allier, du Cher, de l'Indre, d'Indre-et-Loire, de Loir-et-Cher, du Loiret et de la Nièvre.

Annecy

(Du 11 au 20 juin)

Pour la région comprenant les départements des Basses-Alpes, des Hautes-Alpes, de la Drôme, de l'Isère, de la Savoie, de la Haute-Savoie et de la Vaucluse.

Epinal

(Du 11 au 20 juin)

Pour la région comprenant les départements des Ardennes, de l'Aube, de la Marne, de la Haute-Marne, de Meurthe-et-Moselle, de la Meuse et des Vosges.

Saint-Brieuc

(Du 18 au 27 juin)

Pour la région comprenant les départements des Côtes-du-Nord, du Finistère, d'Ille-et-Vilaine, de la Loire-Inférieure, de Maine-et-Loire, de la Mayenne et du Morbihan.

Montbrison

(Du 18 au 27 juin)

Pour la région comprenant les départements de l'Ardèche, de la Loire, de la Haute-Loire, de la Lozère, du Puy-de-Dôme et du Rhône.

Versailles

(Du 18 au 27 juin)

Pour la région comprenant les départements de l'Aisne, du Nord, de l'Oise, du Pas-de-Calais, de la Seine, de Seine-et-Oise, de Seine-et-Marne et de la Somme.

Les déclarations des exposants doivent être adressées au Ministère de l'Agriculture au plus tard le 15 janvier pour les concours d'Algérie, le 25 pour le concours de Paris; le 1^{er} avril pour les concours de Nîmes; le 7 avril pour les concours de Cahors et de Chalon-sur-Saône; le 15 avril pour les concours d'Alençon, de la Roche-sur-Yon et de Tours; le 25 avril pour les concours d'Annecy et d'Epinal; le 1^{er} mai pour les concours de Saint-Brieuc, Montbrison et Versailles.

ADJUDICATIONS

Ministère de la Guerre.

MAIRIE DU HAVRE.

ARTILLERIE.

Jeudi 21 avril, 2 h. 1/2.

Adjudication de travaux à exécuter dans la place du Havre.

MAIRIE DE BESANÇON.

Vendredi 22 avril, 2 h. — Arsenal de Besançon. Fourniture de cordages.

Seine.

PARIS.

Samedi 2 avril, 1 h.

Adjudication en un lot des travaux de couverture à exécuter au théâtre du Châtelet.

Le samedi 2 avril 1880, 1 h.

Adjudication en un seul lot des travaux de menuiserie à exécuter pour l'établissement de 12 vestiaires aux abattoirs de La Villette (19^e arrondissement).

Le lundi 11 avril 1881, 1 h.

Adjudication en cinq lots des travaux de couverture, gaz, menuiserie, peinture et pavage à exécuter pour la construction d'un groupe scolaire, rue Titon (11^e arrondissement).

Lundi, 11 avril, 1 h.

Adjudication en sept lots des travaux d'agrandissement de l'école de garçons, rue Richomme (18^e arrondissement.)

Aude.

Samedi 2 avril, 2 h.

Travaux de routes.

Calvados.

Vendredi 1^{er} avril, 2 h. — *Chenal d'Isigny*. Fourniture des matériaux nécessaires à l'entretien des digues pendant les années 1881, 1882 et 1883.

Constantine.

Mercredi 6 avril, 2 h.

Travaux de construction du chemin de grande communication n° 2, de Constantine à Djidjelli, partie comprise entre un point pris à 13,700 m. 75 de l'Oued-Endja et un autre situé à 21,023 m. 75 de cette rivière, sur une longueur de 7.323 m.

Côte-d'Or.

Jeudi 7 avril, 1 h. — *Service spécial de la Saône*. Achèvement de l'exhaussement et de la transformation des barrages de Poncey et d'Heuilley. (Travaux résiliés après le décès de l'entrepreneur.)

Jeudi 14 avril, 1 h. — *Canal de Bourgogne*.

Travaux à exécuter pour la restauration du barrage de Gros-bois.

Le samedi 16 avril, 1 h. — *Chemins de fer exécutés par l'État. Ligne de Chagny à Auxonne*. Construction des culées et des piles du pont de Seure sur la Saône.

Fondation des piles à l'air comprimé.

Hérault.

Le 5 avril 1881, 2 h. — *Chemin de fer de Mazamet*.

Adjudication à Montpellier en l'hôtel de la Préfecture, le 5 avril 1881, à 2 heures précises après midi.

Ille-et-Vilaine.

Samedi 9 avril, 1 h. — *Port de Dinard*.

Adjudication des travaux à faire pour l'achèvement d'un mur de quai avec rampe d'accès. Projet approuvé par décisions ministérielles des 21 novembre 1877, 24 mars 1879 et 19 février 1881.

Indre.

Samedi 2 avril, 1 h. — *Chemin de fer de Tournon-Saint-Martin à la Chartre*.

Section du Blanc à Argenton.

2^e lot.

Exécution des travaux de terrassements et ou-

vages d'art de la partie comprise entre le profil 150 (3 kilomètres avant la station du Blanc) et le profil 247, sur une longueur de 9,857 m. 08.

Indre-et-Loire.

Samedi 2 avril, 2 h. — *Service spécial de la Loire. 3^e section.*

Travaux de consolidation de la levée droite de la Loire, au lieu dit les Varganes, commune de Cinq Mars.

Total, 82,000.

Samedi 9 avril, 2 h. — *Chemin de fer de Port-Boulet à Port-de-Piles.*

Construction des maisons de garde sur une longueur de 32,182 m. 70, entre la station de Port-Boulet et celle de Crouzilles-Saint-Gilles.

Loire-et-Cher.

Samedi 9 avril, 2 h. — *Chemin de fer de Romorantin à Blois.*

Construction de maisons de garde.

Lot-et-Garonne.

Mercredi 6 avril 2 h. — *Navigation du Lot.*
Travaux d'entretien pour les 6 années 1881 à 1886 inclus.

Lozère.

Judi 7 avril, 2 h.

Travaux de chemins de fer.

Le jeudi 7 avril 1881, à 2 heures du soir, il sera procédé, à Mende, en l'hôtel de la préfecture, à l'adjudication des travaux désignés ci-après :
Chemin de fer de Marvejols à Neussargues.

Oran.

Le mardi 5 avril, 2 h. — *Port d'Oran.*

Adjudication des travaux à exécuter pour la construction du mur de quai de la gare, la cale de réparations des navires et ouvrages divers.

Pyrénées-Orientales.

Judi 7 avril 1881, 10 h. — *Chemin de fer de Port-Vendres à la frontière d'Espagne.*

Déviation du ravin du Grand Bau avec revêtement en maçonnerie au-dessus du souterrain de Peyrefite.

Demande en extension d'une concession de mines de fer sur le territoire de la commune de Vernel, arrondissement de Prades.

Seine-et-Oise.

MAIRIE DE SAINT-GERMAIN-EN-LAYE.

Samedi 9 avril, 2 h.

Travaux de maçonnerie à exécuter pour la restauration du clocher de l'église.
Renseignements à la mairie.

Deux-Sèvres.

Le jeudi 7 avril 1881, 1 h. 1/2. — *Rivière de la Sèvre.*

Construction d'un barrage éclusé avec maison éclusière au lieu dit Les Bourdettes (point kilométrique 28 k. 600), en remplacement de l'écluse actuelle et approfondissement de la rivière entre la borne kilométrique n° 19 et le point 28 k. 748.

Montant, 120,931 01.

Somme à valoir pour batardeaux, épaissements et dépenses imprévues, 34,068 99.

Total 155,000.

Yonne.

Lundi 11 avril, 2 h. — *Chemins de fer d'Auxerre à Gien et de Triguères à Clamecy.*
Fournitures de ballast.

Chemin de fer de l'Etat.

Tours.

Samedi 2 avril, 10 h.

Adjudication du 1^{er} lot des travaux d'établissement dans la station d'Esves une alimentation d'eau pour les machines, comprenant terrassements, maçonnerie, charpente en bois, couverture, menuiserie, serrurerie, peinture, vitrerie, goudronnage.

Le mardi 3 mai 1881, 9 h. 1/2. — *Ligne de Mont-de-Marsan à Roquefort.*

Adjudication des travaux à exécuter pour ballastage, pose de voies et travaux accessoires sur la ligne de Mont-de-Marsan à Roquefort et agrandissement de la plate-forme de la gare de Mont-de-Marsan.

Mercredi avril, 10 h.

Adjudications pour la fourniture de matières et d'objets divers nécessaires au service de l'exploitation.

Chemin de fer du Midi.

Mardi 12 avril, 9 h. 1/2. — *Ligne de Bordeaux à Cette. Gare de Béziers.*

Adjudication des travaux de déplacement de la halle C et travaux divers.

Mardi 3 mai, 9 h. 1/2.

Ligne de Mont-de-Marsan à Roquefort.

Adjudication de travaux à exécuter pour l'établissement des stations de Saint-Avit et Roquefort.

FORMATIONS ET DISSOLUTIONS DE SOCIÉTÉS

Paris. — *Dissolution*, à partir du 19 fév. 1881, de la Société anonyme dite COMPAGNIE GÉNÉRALE DES VIDANGES ET ENGRAIS AMMONIACaux, rue d'Aumale, 19 bis. — Liquid. : M. Robert, rue du Mont-d'Or, 5. — Délib. du même jour.

Modification des statuts de la CIE GÉNÉRALE DE PRODUITS ANTISEPTIQUES, rue Bergère, 26. — Délib. du 8 fév. 1881.

— *Délégation* de la COMPAGNIE NOUVELLE D'AUCHY-BOIS, MINES DE BOUILLE (Pas-de-Calais), rue Lafayette 86, — sur la question de la dissolution et de liquidation, et ajournement de toute décision au premier lundi d'avril 1881. — Délib. du 7 février 1881.

— *Modification* de dénomination de l'IMPRIMERIE GÉNÉRALE DE LA PRESSE, rue du Croissant, 16, devenue GRANDE IMPRIMERIE. — Délib. du 11 février 1881.

— *Formation* de la Société ANONYME DE RECUEIL DES LOIS ET ARRÊTS FONDÉE PAR M. J. B. SIREY et du JOURNAL DU PALAIS, rue Christine, 3. — Durée : 25 ans.

Cap. : 750,000 fr. — Acte du 12 fév. 1881.

— *Formation* de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR LA DESTRUCTION DU PHYLLOXERA, rue Drouot, 5. — Durée : 50 ans. — Cap. : 1,000,000 de fr. — Acte du 9 fév. 1881.

— *Formation* de la Société anonyme des GLACIÈRES D'ITALIE, (Ghiaccieie d'Italia), rue de Provence, 33. — Durée : 50 ans. — Cap. : 500,000 fr. — Acte du 19 février 1881.

— *Formation* de la Société ANONYME DU MATÉRIEL D'IMPRIMERIE, rue de Chabrol, 45. — Durée 14 ans. — Cap. : 200,000 fr. — Acte du 26 fév. 1881.

— *Modification* des statuts de la SOCIÉTÉ ANONYME DES HANGARS ET TOITURES ÉCONOMIQUES, rue Michel-Bizot, 127. — Cap. porté à 800,000 fr. — Acte des 15 janv. et 19 fév. 1881.

— *Formation* de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ DES BRIQUETTERIES DE L'OUEST, rue de l'Ambigu, 16. — Durée : 40 ans. — Cap. : 150,000 fr. — Acte du 21 fév. 1881.

— *Modification* des statuts de la Société en commandite par actions TH. BEAUDOIRE, J. TRAVERSE et Cie, dite fonderie générale de caractères français et étrangers, rue Madame 52, qui deviendra Th. Beau-dore et Cie, le 1^{er} janv. 1883, par suite de la démission pour cette époque de l'un des gérants, M. Traverse, et prorogation pour 50 ans du dit jour 1^{er} janv. 1883. — Cap. maintenu à 440,000 fr. — Acte du 26 fév. 1881.

— *Modification* par suite du décès de M. MENIER père, de la Société en nom collectif MENIER, rue d'Enghien, 6, dont la gérance appartient aujourd'hui en entier à ses trois fils. — Acte du 25 fév. 1881.

— *Formation* de la Société en nom collectif LEMPEREUR et CANIVET (papiers en tous genres et matières premières pour leur fabrication) rue du Château-d'Eau, 48. — Durée : 12 ans. — Capital : 140,000 fr. — Acte du 8 mars 1881.

— *Formation* de la Société anonyme dite COMPAGNIE DES EAUX DE BARCELONE. (Espagne), rue Louis-le-Grand, 19. — Durée : 80 ans. — Cap. : 500,000 fr. — Acte du 19 fév. 1881.

— *Modification* du siège social de la Société anonyme LA PÊCHE, transféré de la rue Blanche, 2, à la rue de Rivoli, 53. — Délib. des 10 sept. et 15 nov. 1880.

— *Modification* de la COMPAGNIE DE CHEMIN DE FER ET DE NAVIGATION D'ALAIS AU RHONE ET A LA MÉDITERRANÉE, place Vendôme, 10. — Capital porté de 11,500,000 à 20,000,000 de fr. — Délib. du 26 fév. 1881.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

France.

Charbons. — L'état du marché charbonnier reste ce qu'il était pendant la quinzaine précédente. Le charbon industriel est toujours très demandé et quelques mines du Pas-de-Calais ont peine à satisfaire leur clientèle. Les prix ne varient pas, ce n'est pas encore du reste l'époque où se contractent les marchés importants.

Fer et fonte. — Notre marché ne se ressent aucunement de la faiblesse des prix à l'étranger. Il y aurait même tendance à augmenter les cours pour les nouveaux marchés d'hydraulique immédiate. Nous l'avons déjà dit : toutes nos forges étant largement pourvues de commandes assurant leur pleine marche en 1881, la situation se maintiendra bonne pendant toute l'année.

Le beau temps permet une reprise active des constructions dans Paris, partout on démolit des hangars, des immeubles de peu de valeur, qu'on remplace par des hôtels. L'hôtel des Postes absorbe à lui seul 4,000 tonnes de fer ; les autres constructions en cours et en projet permettent d'évaluer la consommation de cette année à un chiffre qui pour Paris ne sera pas inférieur à celui de l'année dernière. Les prix n'ont toutefois pas varié et restent à 190, 195.

Dans Meurthe-et-Moselle les prix de la fonte se maintiennent dans le groupe de Longwy à 65 francs pour l'affinage et ne suivent pas ceux du groupe de Nancy où l'on ne traite qu'à 70 fr.

Ces deux groupes voient la consommation locale augmenter et maintiendront ces prix. Les aciéries qui s'engagent contribueront au maintien de prix rémunérateurs pendant longtemps. Il n'y a plus de doute aujourd'hui sur la réussite pratique du procédé Thomas. Non seulement on est arrivé à marcher régulièrement et couramment par ce procédé, mais la déphosphoration permet d'obtenir toutes les qualités obtenues par le Bessemer ordinaire et en outre du fer fondu exceptionnellement doux et très propre à la fabrication de la tôle.

Dans une assemblée générale des actionnaires des aciéries rhénanes, tenue récemment, la Direction déclarait déphosphorer 2,000 tonnes de lingots par mois. L'usine Bolhaw-Vaughan qui déphosphore avec 2 convertisseurs, en construit 2 nouveaux de quinze tonnes. En France le Creuzot, qui a pleinement réussi la déphosphoration vient de livrer les premiers rails déphosphorés. Ces rails vont être placés sur la ligne de Saint-Etienne dans une partie de la voie où le trafic est fort et où les rails subissent le maximum de fatigue. Nous ne doutons pas du bon résultat qu'on obtiendra.

L'adjudication concernant les 191,000 tonnes de rails réclamés par les chemins de l'Etat vient d'avoir lieu. Les usines de la Loire se sont groupées pour ne pas se faire inutilement concurrence ; c'était sage. Le prix d'adjudication ressort à fr. 212 en forge. C'est, on le voit, un prix qui n'est pas excessif si l'on tient compte qu'une partie des rails doit être livrée en 1881. Ce prix est rémunérateur pour les aciéries des divers groupes qui ont désormais leur marche assurée jusqu'en 1883.

L'artillerie vient de faire de nouvelles commandes de canons dans la Loire, les aciéries de ce groupe sont ainsi occupées jusqu'en 1873.

Etranger.

Belgique. — La situation ne change pas pour les charbonnages, mais les produits métallurgiques se ressentent de la faiblesse des prix anglais. On cote toujours le fer à 130, mais on traite au-dessous de ce prix ; la dernière adjudication de rails à l'Etat belge a fait ressortir un prix supérieur aux adjudications précédentes ; malgré cela, les prix au commerce faiblissent. La spéculation elle-même semble ne pas croire à une amélioration, car toutes les valeurs charbonnières et métallurgiques sont en baisse, et l'on réalise quand même.

Angleterre.

Charbon. — L'exportation du charbon est moins grande que pendant la période correspondante de

l'année dernière et se traduit comme suit pour les deux premiers mois de 1881 et des deux années 1879-80.

	1879.	1880	1881
Charbon. Tonnes.	1,981,000	2,530,554	2,231,658

C'est donc une diminution de 8 0/0 en 1881 sur 1880. Vers la France, l'exportation est aussi bien plus faible: 554,000 tonnes en 1881 contre: 725,000 en 1880.

Les prix du charbon pour chauffage domestique ont fléchi d'un shilling sur le marché de Londres; quant au charbon industriel, qui est bien demandé, le prix en reste ce qu'il était précédemment.

Fonte et fer. — Les stocks augmentent à Middlesbrough comme à Glasgow et les exportations diminuent, notamment vers les Etats-Unis.

Si nous comparons l'exportation pendant les deux premiers mois de 1881 à celle des années précédentes nous trouvons :

	1879	1880	1881
Exportation. — Fonte. t.	99,087	219,433	134,200
Vers l'Amérique.....	6,363	126,221	34,702

Nous ne pensons pas que l'exportation vers l'Amérique reste à ce niveau, puisque ce pays, construisant en 1881 la même longueur de voies ferrées qu'en 1880, devra tirer d'Europe la quantité de fonte et vieux rails nécessaires à la fabrication des rails neufs, quantité qu'on estime à plus de 500.000 tonnes. Le marché de la fonte se trouve toutefois très affecté de cette situation, les warrants à Glasgow descendent à 48 1/2 shillings et le n° 3 à Middlesbrough à 38 shillings.

Les nouvelles commandes de fer marchand, tôle, etc., n'ont pu se traiter aux mêmes prix que les anciennes. On a dû accepter une réduction de 5 sh. pour la tôle et 2 1/2 pour le fer marchand. Le cours actuel est de 5, 10 pour fer marchand, 6, 10 pour tôle de navire, et 7, 10 pour tôle de chaudières.

Allemagne.

Charbon. — On constate une grande faiblesse sur le marché westphalien. Les producteurs qui veulent assurer leur marche pour toute l'année font des concessions de 50 centimes à 1 franc par tonne sur les nouveaux contrats. Il y a lieu de s'étonner de cet état de choses, puisque les exploitants ont décidé une diminution de production qui devrait aujourd'hui être rigoureusement appliquée.

Une activité moins grande dans la métallurgie qui a consommé l'année dernière en Westphalie spécialement, environ un million de tonnes de plus qu'en 1879 est sans doute la cause principale du malaise actuel qui pourra se maintenir, si l'on ne se tient pas à la convention pour la réduction de la production. Les charbonnages peuvent, par les résultats brillants obtenus en 1880 apprécier quel avantage ils ont à ne pas laisser fléchir les prix au-dessous de 7 fr. et ils ne doivent pas hésiter à réduire l'extraction plutôt que de diminuer de cinquante centimes qui représentent le seul bénéfice possible pour beaucoup d'entre eux.

L'administration de Sarrebrück publie les prix suivants pour les demandes suivantes :

	1 ^{re} sorte	2 ^e	3 ^e
Charbon gras Dudweiler	fr. 13	10 75	13 25
» Altenwald	13	10 50	
Charbon flambant Püttlingen	14 60	12 50	
» Redan	12 25	9 25	5 75

Fonte et fer. — Le marché est peu assuré, les prix du fer marchand tendent à faiblir en Westphalie, mais sont plus fermes dans la Sarre et la Lorraine. Les aciéries westphaliennes sont fort occupées; elles font des concessions importantes à l'exportation. On assure que l'usine Krupp vient de traiter 50.000 tonnes de rails pour Java à un prix voisin de 140 fr. en forge, qui ne peut, nous semble-t-il, permettre un bénéfice.

Amérique.

M. Burchard directeur de la Monnaie aux Etats-Unis, vient de publier une statistique intéressante sur la production de l'argent et de l'or dans le monde entier. Voici les chiffres qu'il indique pour les trois dernières années :

	Or.	Argent.
1879 dollars	105 365 697	81 037 220
1880 »	119 031 055	87 351 497
1881 »	113 947 173	81 040 665

Total 333 343 955 249 429 402 dol.
L'Amérique à elle seule produit environ le 1/3 de la production totale or de l'univers; viennent

ensuite l'Australie, qui a produit environ 29 millions de dollars, par an, et la Russie 27 millions.

L'argent est produit pour une moitié par l'Amérique; l'autre moitié est en grande partie fournie par le Mexique, qui produit environ 22 millions de dollars argent et très peu d'or.

Paris, 21 mars 1871.

MONIN.

MÉTALUX.

Fers et Tôles.

Fers laminés, n° 2 (4 classes) :

1^{re} classe, les 100 kilog..... 49 .. à 19 50
Pour les autres classes, écart de 1 fr. entre chacune.

Fers spéciaux (7 classes)

1^{re} classe, les 100 kilog..... 21 .. à 22 ..
Pour les autres classes, écart de 1 fr. entre chacune.

Grosses tôles puddlées, qualité chaudière, 3 millim. et au-dessus..... 29 .. à 30 ..

Fonte.

Colonnes pleines ordinaires..... 21 .. à 22 ..
Tuyaux unis..... 26 ..

Cuivre.

Cuivre rouge en planches..... 185 ..
Cuivre jaune en planches et fils..... 170 ..

Étain.

Étain Banca en lingots (100 kil.)..... 242 50
— Anglais..... 210 ..
— Detroit..... 210 ..

Plombs.

En tuyaux et lames (100 kil.) (oct. n. c.)
cours officiel..... 54 ..
Plomb brut..... 38 50
Vieux plomb (échange)..... 34 ..

Zinc.

Zinc brut de Silésie (100 kil.)..... 44 ..
Zinc laminé (100 kil.) (cours officiel)..... 62 ..
Vieux zinc (échange)..... 30 ..

Bronzes phosphoreux Guillemin.

En lingots marqués Ph. G G..... 230 .. à 200
En pièces moulées planches et fils..... 315 .. à 315

BOURSE DES VALEURS INDUSTRIELLES

Les cours des valeurs, charbonnages du Nord et du Pas-de-Calais subissent des variations intenses. Anzin, qui avait haussé pendant la quinzaine précédente, perd 100 francs, et reste à 4600. L'Escarpelle fléchit toujours et cote 5,068. Les quelques réalisations qui peuvent se faire sur ces valeurs en affectent défavorablement le cours. Toutes les autres valeurs de ces groupes, à l'exception de Bruay, qui a haussé à 9325, et Vicoigne-Nœux, qui atteint 18600, sont restées stationnaires.

Les actions du groupe de la Loire ont perdu : la Loire 5 points, St-Etienne 10 sur le cours de la quinzaine précédente. Les résultats qu'on est en droit d'attendre pour l'exercice courant motivent plus de fermeté.

Parmi les charbonnages étrangers nous voyons sans motif réel, Dahlbusch en hausse de 50 francs, alors que Gelsenkirchen perd 5 francs. La marche de ce dernier charbonnage étant certainement aussi bonne et la situation financière meilleure que celle de Dahlbusch, nous comprendrions qu'on arbitrait en faveur de Gelsenkirchen.

Les mines métalliques sont en général plus faibles : Mallidano perd 50 francs. Mokta regagne le cours de 1515. On ne paraît pas s'émouvoir de l'influence que peut exercer sur les prix des minerais riches d'Algérie, l'emploi des minerais indigènes, en raison de l'introduction du procédé de déphosphoration Thomas. On devrait cependant tenir compte de ce facteur dans le taux de capitalisation des actions Mokta.

Les valeurs métallurgie et construction paraissent avoir atteint des cours qui prêtent à réalisation. Commentry et le Creuzot perdent l'un 5, l'autre 10 points. Les chantiers et les hauts-fourneaux Petin-Gaudet gagnent quelques points.

Les actions eaux et gaz sont toujours en faveur et conservent des cours élevés.

Les omnibus faiblissent à 1510, les Tramways à 130; le canal de Suez atteint le cours inattendu de 1970 et entraîne une prime sur le Panama.

Paris, 21 mars 1881.

MONIN.

Pair	Retenu du dernier exercice.	Cours moyen de l'exercice précédent.	Dernier cours.
Transports par terre.			
500	30 ..	605 ..	Voit. à Paris, j. 7/80... 695 ..
500	30 ..	225 ..	— act. de j. j. 7/80... 265 ..
500	46 50	1230 ..	Omnibus de Paris, j. 7/80... 1510 ..
500	Neant	...	— act. de jous., j. 7/79 1025 75
500	Neant	130 ..	Tramw. nord Paris, j. 7/77 430 ..
500	Neant	212 50	— C ^e Générale, j. 4/76... 27 ..
500	7 50	227 50	— C ^e dép. du Nord, j. 4/78 210 ..
500	Neant	410 ..	Tramways Sud Paris, j. 7/80 430 ..
Transports par eau.			
500	30 ..	597 50	Comp. transatl. j. 7/80... 563 75
500	35 ..	745 ..	Messag. marit. j. 6/80... 785 ..
500	25 ..	517 50	Fraissinet et C ^e , j. 7/80... 523 75
500	50 ..	842 50	Transp. mar. (S.-G.), j. 4/80 866 25
500	50 ..	970 ..	Navigation mixte, j. 4/80 990 ..
500	25 ..	200 ..	Valéry fr. et fils, j. 4/80... 485 ..
500	30 ..	625 ..	Bateaux-Omnibus, j. 5/80... 600 ..
Canaux.			
500	31 43	1262 50	Canal de Suez, j. 12/80... 1970 ..
500	24 47	790 ..	— Délégations, j. 12/80... 925 ..
...	...	...	— Part fondateur..... 590 ..
Mines.			
500	60 ..	4095 ..	Mallidano, j. 4/80... 4150 ..
500	60 ..	4440 ..	Mokta-el-Hadid, j. 4/80 4515 ..
200	...	...	Huelva (cap)..... 900 ..
...	...	...	— jouissance..... 900 ..
...	15 ..	303 ..	Vieille-Montagne, j. 5/80... 299 75
500	50 ..	850 ..	Laurium, j. 7/80... 835 ..
Charbonnages.			
...	360 ..	...	Aniche, j. 6/80... 43500 ..
...	140 ..	5475 ..	Anzin 4/28800* j. 8/80... 4600 ..
500	36 08	...	Belmez, j. 4/80... 400 ..
400	45 ..	996 66	Blanzy, j. 2/79 ... 400 ..
500	30 ..	625 ..	Bouches-du-Rhône, j. 7/79 645 ..
400	220 ..	...	Bruay, j. 2/80... 9325 ..
...	25 ..	1698 75	Bully-Grenay, j. 5/80... 1577 50
1/23200 ..	...	...	Carmaux, j. 4/80... 4940 ..
500	25 ..	...	Carvin, j. 8/79 ... 4350 ..
300	700 ..	...	Courrières, j. 4/80... 26700 ..
...	25 ..	8000 ..	Douchy, j. 7/80... 2998 75
1000	175 ..	...	Dourges, j. 5/80... 746 ..
2500	...	1400 ..	Epinae, j. 4/12 78... 940 ..
3000	120 ..	...	Escarpelle, j. 8/80... 5068 75
1000	50 ..	...	Ferlay, j. 4/74, ancienne 50 ..
1000	50 ..	...	— j. 9/79, nouvelle 300 ..
1/24000 100	2847 50	...	Grand Combe, j. 6/79 ... 2830 ..
1000	...	...	Lens, j. 4/80... 23650 ..
...	10 ..	280 59	Loire, j. 4/79... 255 ..
...	845 36	...	Marles, j. 5/79... 17000 ..
...	42 50	900 ..	Montrambert, j. 4/80... 4042 50
...	59 50	...	Rive-de-Gier, j. 4/77... 62 ..
1000	72 ..	1766 05	Roche la M., j. 9/80... 1750 ..
...	40 ..	280 ..	Saint-Etienne, j. 1/80... 272 50
1000	600 ..	20500 ..	Vicoigne-Nœux, j. 5/80 18600 ..
375	42 50	344 ..	Dahlbusch, j. 4/80... 500 ..
750	43 ..	...	Gelsenkirchen, j. 7/80... 885 ..
...	...	3125 ..	Hugo, 1/1000... 4390 ..
...	1425 ..	...	Mont-Cenis, 1/1000... 1250 ..
Sociétés métallurgiques.			
500	Neant.	300 ..	Cail et C ^e , j. 7/76... 300 ..
1/25000 40 ..	932 50	...	Commentry, j. 9/80... 4015 ..
...	40 ..	905 ..	Creusot, j. 12/79... 1160 ..
1/70000 12 50	332 50	...	Denain-Anzin... 380 ..
500	40 ..	1025 ..	Firminy (Acier), j. 4/80 4005 ..
500	30 ..	643 75	Fives-Lille, j. 4/80... 610 ..
500	18 ..	525 ..	Fourchambault, j. 9/80... 565 ..
500	10 ..	517 50	L'Horme, j. 6/80... 732 50
5000/42 50	500 ..	...	Mar. et ch. fer, j. 12/79 635 ..
1/16000 25 ..	492 75	...	Chant. Méditer. j. 11/80... 671 25
500	40 ..	303 ..	Terre-Noire, j. 7/80... 445 ..
Sociétés immobilières.			
500	35 ..	690 ..	Docks de Marseille, j. 4/80 740 ..
500	Neant	20 ..	Comp. Immobilière, Paris 30 ..
500	28 50	500 ..	Mag. gén. Paris, j. 7/80 565 ..
Gaz.			
250	65 50	1360 ..	Gaz parisien, j. 4/80... 1644 ..
...	53 ..	1080 ..	Gaz act. de jous., j. 4/8 1295 ..
500	42 50	840 ..	— Lebon, j. 10/80... 992 50
500	18 ..	340 ..	— Hugon, j. 7/80... 415 ..
...	56 ..	4500 ..	— Lyon, j. 5/80... 1435 ..
500	...	1480 ..	— Madrid, j. 7/80... 830 ..
600	35 ..	...	— Marseille, j. 4/80 740 ..
...	...	...	Electricité Jablochkoff... 495 ..
Filatures.			
500	34 05	450 ..	C ^e de l'Ind. lin., j. 10/80
500	20 ..	...	Maberly (Somme), j. 9/77 300 ..
Divers.			
500	64 ..	1830 ..	C ^e gén. Eaux, j. 7/80... 2150 ..
530	422 93	2800 ..	Eaux de Vichy, j. 9/80... 4295 ..
500	60 ..	4430 ..	Salins du Midi, j. 9/80... 1420 ..
500	Neant.	370 ..	Allumettes chim., j. 4/75... 422 50
500	51 ..	705 50	Richer-Lesage, j. 6/80... 687 50
500	...	345 ..	Comp. Par. de Vid. et Eng. 370 ..

AVIS. — Plusieurs de nos lecteurs connaissent sans doute déjà les couvertures mobiles pour livraisons et brochures, dites *Reliures électriques ou instantanées*, dont le dos est formé d'un ressort d'acier. L'emploi de ces couvertures ayant paru très pratique pour réunir jusqu'à la reliure définitive la collection des numéros du *Génie civil*, nous en avons fait faire un certain nombre au format du journal, avec le titre gaufré sur le plat, et nous les tenons à la disposition de nos abonnés au prix de 3 fr. 50 l'une, prise dans nos bureaux.

Pour tous les articles non signés :
Le Directeur-Gérant : AUG. DOUMERG.

IMPRIMERIE CENTRALE DES CHEMINS DE FER — A. CHAIX ET C^e
RUE BERGE, 20, A PARIS. — 4316-1

LE GÉNIE CIVIL

REVUE GÉNÉRALE DES INDUSTRIES FRANÇAISES & ÉTRANGÈRES

SOMMAIRE. — *Hygiène publique.* La crémation (*suite*), par MM. le Dr DE PIETRA SANTA et MAX DE NANSOUTY. — *Métallurgie.* Le fer et l'acier aux États-Unis, en 1880 (d'après M. Lilienberg, ingénieur métallurgiste à New-York), par M. G. — Le Bessemer du cuivre (procédé Manhès), par M. R. — *Mécanique.* Etude sur les régulateurs de vitesse. Nouveau régulateur à boules multiples et à isochronisme approprié (*suite*), par M. S. PICHULT. — Remarque sur le frottement d'une corde sur un cylindre lorsque tous deux tournent avec une grande vitesse, par M. H. LÉAUTÉ.

CHRONIQUE ET INFORMATIONS. — Le laboratoire municipal de la ville de Paris, par M. MAX DE NANSOUTY. — Société de salubrité de Londres, par M. GASTON TRÉLAT. — L'oxygène à bon marché. — Conservatoire national des arts et métiers. — Caravane scolaire de Pâques, par

M. E. TALBERT. — *Météorologie.* Note sur le régime des pluies. — Tableau météorologique. — Conseil d'hygiène et de salubrité du département de la Seine. Rapport quinquennal. — L'acier sans soufflures.

SOCIÉTÉS SAVANTES. — Académie des sciences. — Société des Ingénieurs civils. — Société des Ingénieurs civils anglais. — *Iron and steel Institute.*

II. REVUE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Chronique de l'invention. — Jurisprudence, par M. A. RENDU. — Brevets d'invention.

III. DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX. — Actes administratifs. — Adjudications. — Formations et dissolutions de Sociétés. — Bulletin commercial. — Bourse des valeurs industrielles.

Planche XXI : Le fer et l'acier aux États-Unis en 1880.

HYGIÈNE PUBLIQUE

LA CRÉMATION

(Suite ¹)

Suisse.

Le voisinage de l'Allemagne et de l'Italie n'a pas été sans influence sur le mouvement, en faveur de la crémation, qui s'est effectué en Suisse à partir de l'année 1873.

Le mode le plus utile de propagande a été celui des meetings populaires. Les meetings de Zurich, des 7 et 10 mars 1874, comptaient plus de 2,000 personnes, et dans le nombre figuraient en première ligne, des savants, des médecins et des pasteurs ⁽²⁾.

MM. Wegmann Ercolani, Goll, Lang, Weith et Kinckel se sont multipliés par la parole et par les écrits et, grâce à leurs efforts, se sont créées de toutes parts des sociétés de crémation (Zurich, Aarau, Argovie, etc.), ayant pour but d'introduire et de vulgariser dans le pays les meilleurs procédés de crémation.

La Suisse paraît vouloir adopter de préférence le procédé Siemens, de Dresde.

Par décision du Conseil du gouvernement de Zurich, en date d'avril 1877, sur la proposition du médecin en chef de la Santé, une sage réglementation est venue déterminer les conditions dans lesquelles la Société de crémation du canton pourra procéder à l'incinération.

1° Désir formel du défunt (crémation facultative);

2° Autopsie pratiquée par le médecin légiste de la circonscription, et certificat attribuant la mort à des causes naturelles;

3° Autorisation délivrée par le président de la police, après enquête préalable sur la vie de la personne.

Un règlement de police intérieure rédigé d'un commun accord entre le président de la police et le bureau de la Société de crémation, énumère les conditions hygiéniques, administratives et légales réclamées en pareille occurrence.

Dans le canton de Berne, de pressantes instances sont faites

(1) Voir les nos 8, 9, 10 et 11.

(2) Le Dr GOLL a défendu l'incinération au nom de l'hygiène. « Le système d'enterrement rend nécessaires dans le voisinage des villes, des cimetières qui occupent des étendues considérables de terrains. Il compromet la santé des vivants sans permettre de respecter à jamais les morts, car à un moment donné, leurs ossements sont déterrés et dispersés.

Le pasteur LANG a soutenu cette thèse « que la religion n'est pas intéressée dans l'affaire et qu'elle n'a aucune nécessité de s'en mêler.

« Ensevelir les cadavres ou les brûler, cela ne change pas les cérémonies funèbres religieuses.

« Les idées de résurrection restent aussi les mêmes : Par la volonté divine, la cendre peut aussi bien se transformer en un nouveau corps que la poussière d'un squelette dévoré par les vers. »

Pour le savant pasteur, l'urne est un symbole plus poétique que le tombeau ou le mausolée.

Le professeur WEITH, au nom de la chimie, après avoir examiné les deux systèmes de destruction qui se trouvent en présence (ensevelir ou brûler) n'a pas hésité, par des raisons toutes scientifiques, à se prononcer pour le second.

Le professeur KINCKEL s'est préoccupé plus particulièrement des questions d'esthétique qui militent en faveur de la crémation.

Quant au Dr WEGMANN ERCOLANI, il a fait avec chaleur et conviction une nouvelle exposition des arguments qu'il invoque dans ses brochures.

auprès du gouvernement cantonal pour suivre l'exemple du canton de Zurich.

Appareil suisse. Four Kopp. — Le four suisse du Dr Kopp n'est que la reproduction en grand de l'appareil de laboratoire appelé *moufle*. Il se compose d'un four analogue au four Terruzzi-Betti, dont nous avons parlé plus haut. La différence essentielle consiste en ce que la cornue, au lieu d'être cylindrique, est plate comme les cornues des fours à produire le gaz d'éclairage. De plus, cette cornue est en terre réfractaire au lieu d'être en fonte comme la cornue du four Terruzzi-Betti. Les gaz produits par la distillation sont enlevés au dehors par un tube qui peut, à volonté, les ramener sur le foyer ou les envoyer dans une cheminée qui les répandrait dans l'atmosphère. Une des extrémités de la cornue est continuellement close; l'autre, fermée par une sorte de *tampon*, permet l'introduction du cadavre. Un petit registre laisse à volonté pénétrer l'air nécessaire à la combustion avec flamme.

L'expérience de cet appareil a été faite à Breslau. Il est à classer, par son principe même, au nombre des fours crématoires par *distillation*.

Autriche.

En 1872, la population de Vienne avait été très fortement impressionnée par la vue de la collection des appareils de crémation du Dr Brunetti, qui figuraient dans les salles de l'Exposition universelle. Le côté artistique et le côté pratique du problème, si bien représentés dans la vitrine du savant Italien, avaient immédiatement suscité un mouvement de propagande qui s'était accentué par la création d'une société spéciale.

Le Conseil sanitaire de l'Empire et le Conseil de santé des armées, après une étude sérieuse et un examen approfondi du sujet, se sont prononcés en faveur de la crémation; malheureusement, il a fallu compter avec les hautes influences, hostiles à la réforme, qui s'agitent à la Cour et dans les hautes sphères gouvernementales!

Dès le mois de février 1874, le Conseil communal de Vienne a adopté à l'unanimité la proposition suivante:

« A propos des constructions à élever dans le nouveau cimetière central de la ville, l'administration supérieure prendra les mesures nécessaires pour que, dans le plus bref délai, la crémation facultative puisse s'effectuer. »

D'autre part, pour répondre aux préoccupations de l'opinion publique, l'Académie impériale de médecine de Vienne a fait un pressant appel aux recherches et aux études des membres de ses sections de chimie et d'hygiène publique.

Les diverses sociétés de crémation qui se sont fondées dans le pays n'ont eu jusqu'ici qu'une existence éphémère et n'ont joué qu'un rôle très effacé.

Toutefois, les villes de Brunn, de Gratz et de Prague s'efforcent de tourner les difficultés qui ont surgi à Vienne, et la municipalité de Presbourg compte sur l'appui du gouvernement de la Hongrie, qui, plus indépendant et plus libéral, semble vouloir

accepter la doctrine du « ce qui n'est pas défendu par la loi est permis ».

Belgique.

Comme toujours, lorsqu'un grand problème d'hygiène publique se pose dans le monde civilisé, la Belgique studieuse et convaincue y apporte son contingent de travaux et d'expériences.

En 1872, M. le Dr Hyac. Kuborn, dans une communication à l'Académie royale de médecine de Belgique, en parlant des dangers hautement reconnus qu'entraîne après elle la peste bovine, soutenait avec énergie cette thèse :

Morte la bête, mort n'est pas le venin !

(Les miasmes dégagés des sépultures ont maintes fois enfanté des maladies dont les ravages sont affreux ; à l'époque des chaleurs, des mouches, des œstrides s'abattent aux lieux d'enfouissement, et peuvent transporter au loin le virus de l'affection.)

Plus tard, M. Kuborn reprenait le même sujet devant l'Académie, à l'effet de prouver que l'enfouissement ne satisfait pas aux exigences de l'hygiène et que la combustion seule peut y répondre entièrement.

Au Congrès d'hygiène et de sauvetage de Bruxelles (1876), la discussion ayant établi « que l'enfouissement ne satisfait pas aux exigences de l'hygiène, et qu'il faut donner la préférence à l'incinération », la section de médecine publique avait émis le vœu « que tous les États de l'Europe se montrent très rigoureux dans l'application des mesures prophylactiques contre les épidémies ».

La question de l'incinération étant ainsi restreinte aux animaux frappés de la peste bovine, l'éminent hygiéniste, avec le concours d'un ingénieur habile, M. Jacques, avait exposé dans les galeries du Parc-Royal, un appareil destiné à remplacer, dans les abattoirs, le système d'enfouissement par celui de la crémation.

A ce moment le rédacteur en chef du *Journal d'hygiène* posa aux inventeurs la question suivante :

« Serait-il possible d'appliquer ce système d'incinération animale, aux agglomérations de cadavres à la suite des grandes batailles et des grandes épidémies ? »

MM. Jacques et Kuborn se mirent à l'œuvre pour résoudre ces desiderata d'une manière satisfaisante et bientôt après, dans un mémoire très instructif avec plans et dessins à l'appui, ils arrivèrent à cette conclusion :

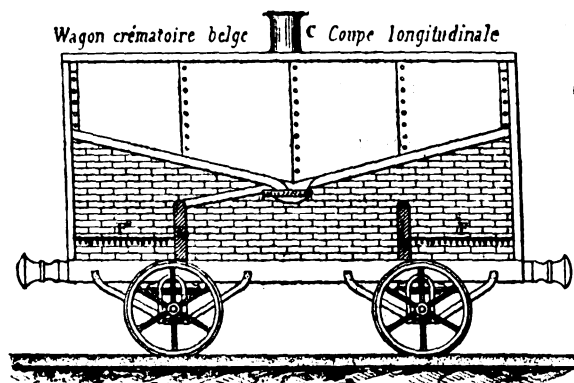
« En outre des avantages spéciaux de *mobilité, rapidité, simplicité de construction et d'économie bien entendue*, notre appareil jouit de tous les avantages généraux de la crémation appliquée aux cadavres humains. »

Dernièrement une société de crémation s'est formée à Bruxelles; elle ne compte que 400 à 500 membres. Dans le comité directeur figurent les professeurs Berge et Charbonnier, le Dr Yseux, MM. Le Poutre et Van Caubergh.

Appareils belges. — Expériences. — Le savant professeur Melsens, de la Société royale des sciences médicales et naturelles de Bruxelles, a fait, dans le but de prouver la possibilité de la crémation, d'intéressantes expériences. Des corps d'animaux furent brûlés par lui dans un tube simulant une cornue et placé horizontalement dans un fourneau de laboratoire. Le tube, assez long pour dépasser le fourneau, comme dans les analyses organiques, allait déboucher dans un autre fourneau voisin, destiné à faire disparaître les gaz délétères produits et les mauvaises odeurs. Le but principal de cet appareil, difficile d'ailleurs à réaliser en grand dans la pratique, était de prouver la possibilité de la crémation *sans odeur ni fumée*. Il est évident qu'on ne pourrait éviter absolument ces deux inconvénients dans un four de grande dimension, construit d'après ces principes; il se produirait forcément, à intervalles plus ou moins éloignés, un reflux de gaz et de miasmes très dangereux, à chaque chargement de combustible.

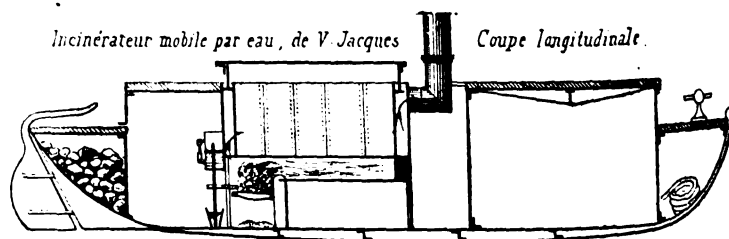
Un appareil plus intéressant au point de vue crématoire pratique a vu le jour en Belgique. Il est principalement destiné à l'assainissement des champs de bataille au moyen de *wagons-fours*, offrant le double avantage de faire disparaître les corps et de répandre les gaz qui en résultent dans l'atmosphère. Exposé en principe, en 1876, par MM. Kuborn et Jacques dans les gale-

ries du Parc-Royal, cet appareil était destiné, comme nous l'avons dit plus haut, à combattre les épidémies, et à supprimer la propagation du typhus et des miasmes infectieux. Nous en donnons ici les dessins. Extérieurement, l'appareil offre exactement l'aspect d'un wagon de chemin de fer. Il peut néanmoins, au besoin, rouler sur les voies charretières, en changeant les roues, et être remorqué par des chevaux ou mulets.



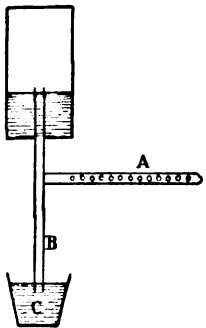
A l'intérieur, les cadavres au nombre de six, trois de chaque côté, sont placés sur des soles réfractaires inclinées dont le bord inférieur vient plonger dans un *barillet*, constituant ainsi, en même temps qu'un réceptacle pour les produits condensés, une *fermeture ou joint hydraulique* excellent. Sous les soles sont placés deux foyers conjugués qui les chauffent à feu nu. Une série de carneaux latéraux permet l'admission de l'air dans le but d'une combustion complète et parfaite. L'appareil, par sa disposition même, et grâce au fort tirage, conséquence de sa mobilité, permet l'emploi de toute espèce de combustible.

Les flammes du premier foyer F, après avoir chauffé la sole, viennent enflammer les gaz dégagés par les cadavres, puis les graisses liquéfiées qui s'écoulent du barillet par une sorte de siphon. Pendant ce temps, les gaz dégagés, et mélangés aux produits de la combustion des résidus, vont passer sur le second foyer F'. La combustion est ainsi complète. Finalement, les produits gazeux non utilisés se rendent par des carneaux latéraux dans la cheminée C qui les répand dans l'atmosphère. Les phénomènes chimiques qui s'y passent sont simples; production d'hydrocarbures condensables de la série des pétroles, répondant à la formule $C^n H^{2n+2}$. Ceux-ci sont, par la combustion, transformés en $C^2 O^4 + H^2 O$; les autres produits gazeux sont A^2 , SO^4 et une petite quantité de $A^3 H^3$. Les résidus solides sont principalement constitués par des phosphates et sulfates mélangés de carbone graphiteux, de chaux, potasse, soude et magnésie. De là leur éclatante blancheur. En résumé, nous trouvons dans ce système une incinération complète et une combustion parfaite des gaz et des miasmes. On conçoit que, dans les crémations sur les champs de bataille, il est plus intéressant de faire disparaître rapidement les corps que de s'attacher à en recueillir les cendres; la question de mélange avec les cendres graphiteuses de la combustion est donc très secondaire. Quant aux gaz provenant des cadavres sains et dénués de miasmes morbides, ils n'offrent aucun danger, ou du moins peu de danger en dehors d'une mauvaise odeur éventuelle, pour les riverains de la voie ferrée suivie par le convoi funèbre. Il est bien entendu que par cette dernière observation nous nous plaçons sur le terrain de la *crémation humaine*, laissant absolument de côté le point de vue initial des épidémies.



Un autre appareil de MM. Kuborn et Jacques mérite d'être signalé, tant pour l'originalité de sa conception que pour les applications spéciales dont il est susceptible : c'est l'*incinérateur mobile par eau*. Il se rapproche, comme principe et comme

résultat, du wagon crématoire que nous venons de décrire. Le four d'incinération de cet appareil, dont le foyer peut être, à volonté, alimenté au coke, à la houille, au bois et même au pétrole, est placé à l'intérieur d'une grande gabarre en fer. Un tuyau en tôle analogue à celui des chaudières fixes ou locomobiles ordinaires, enlève et répand dans l'atmosphère l'excédent des gaz de la crémation. Les gaz produits dans la cornue par la distillation des corps sont d'ailleurs ramenés sur la grille au moyen d'un tube en T percé de trous; la petite branche A du T



pénètre dans le fourneau, et déverse les gaz sur le combustible en ignition. La grande branche B plonge dans un récipient contenant de l'eau qui peut être acide, et qui, par conséquent, en cas d'excès de pression produit accidentellement dans le four, est susceptible d'absorber ce qui pourrait se dégager au dehors, et de le neutraliser. Cet appareil accessoire sert ainsi, à tous les points de vue, de régulateur au four d'incinération. *L'incinérateur mobile par eau* ne possède pas de mouvement propre : lentement remorqué en pleine mer ou en

rivière, il y reste le temps nécessaire pour que l'incinération s'accomplisse. Il est donc à classer, par son principe même et ses fonctions, au nombre des *appareils crématoires* d'assainissement susceptibles de rendre des services aux régions fluviales et maritimes, en cas d'épidémie ou d'épizootie. Comme tous les appareils de cette espèce, il n'offre aucun dispositif spécial au point de vue du combustible, et n'a d'autre but que la dispersion à distance des cadavres et la rapidité de leur destruction.

D^r DE PIETRA SANTA,
MAX DE NANSOUTY,
Ingénieur des Arts et Manufactures.

MÉTALLURGIE

LE FER ET L'ACIER AUX ÉTATS-UNIS EN 1880

(D'après M. Lilienberg, ingénieur métallurgiste à New-York.)

Nous recevons de notre correspondant d'Amérique quelques renseignements sur la métallurgie du fer et de l'acier, pendant l'année 1880.

Malgré la protection exagérée dont il s'est entouré, le marché américain est encore assez ouvert aux produits métallurgiques de l'Europe, pour influencer d'une manière très sensible sur la situation industrielle de l'Angleterre, et par contre-coup, sur les pays à droits protecteurs. Il y a donc toujours un intérêt très vif à se tenir au courant des conditions techniques et économiques de ce pays fertile en surprises.

La hausse métallurgique de l'hiver 1879-80 s'est surtout fait sentir aux États-Unis, comme le montrent les prix comparés de quelques produits, à une année d'intervalle.

	Avril 1879.	Février 1880.
Fonte à l'antracite n° 1	17 dol.	43 dol.
Rails d'acier	53	90
Fer marchand	33	75

A la faveur de ces hauts prix, la production s'était notablement développée, comme on peut le voir par les quelques chiffres suivants :

	1878.	1879.
Minerais du Lac Supérieur	1.125.231 t.	1.454.000 t.
Combustibles minéraux	17.603.262	26.000.000
Fonte	2.301.215	2.800.000
Rails d'acier	499.817	606.000
Rails de fer	288.294	450.000

Cette augmentation de production ne suffisant pas, on agrandit les usines, et cependant l'importation augmente.

	1878.	1879.
Minerais de fer	31.400 t.	300.000 t.
Fonte	66.503	275.000
Rails de fer et d'acier	9	60.000
Vieilles matières	5.558	175.000

Il y a bien eu quelques perturbations inévitables par l'excès de

l'importation et par la spéculation pure, qui ne tient pas compte des besoins réels. Mais cette influence s'annule par l'arrêt de l'importation et par la consommation progressive des matières importées.

L'augmentation dans les besoins réels est due aux chemins de fer, dont le développement a eu lieu dans les limites suivantes : on avait construit 4,950 kilomètres en 1878, on atteignit 7,200 kilomètres en 1879. De plus, l'extension de trafic nécessita un meilleur entretien du matériel, qu'on avait beaucoup négligé; d'où un surcroît de demandes à la métallurgie.

En raison des grands besoins de rails d'acier, on eut un instant l'idée d'abaisser de 28 à 10 dollars par tonne les droits d'entrée sur ces produits. A cette époque, la demande américaine étant supérieure à l'offre européenne, cet abaissement de droits aurait fait hausser nos prix en facilitant l'exportation, et les chemins de fer américains n'auraient peut-être profité que d'une faible partie de la réduction. Il n'en serait pas de même en temps normal, et cette mesure, si elle est adoptée, peut exercer une très heureuse influence sur le marché des fers. Jusqu'à présent, l'opposition protectionniste a prévalu, mais nul ne peut prévoir le temps que durera un semblable état de choses.

En ce qui concerne l'acier, il y a en Amérique une circonstance qui peut en limiter la fabrication. Les onze aciéries Bessemer existant actuellement, ont acheté le brevet de l'inventeur anglais, environ 4 millions de francs; elles forment donc une sorte de syndicat, qui pourrait s'opposer à l'installation d'une douzième usine, en élevant d'une manière exagérée les droits de brevet. Il en est résulté que les aciéries américaines ont forcé leur production pour un matériel donné. Il est juste d'ajouter que ce privilège ne peut durer encore bien longtemps.

La fabrication du fer peut se développer en Amérique; de grands territoires contenant des minerais de fer et de la houille n'attendent que des bras pour mettre en œuvre ces ressources naturelles, car, pour une population à peu près égale à celle de la France, il y a une superficie environ dix-huit fois plus grande. Sans chercher de développement dans l'Ouest, on trouve dans les États de Georgie et d'Alabama toutes les conditions nécessaires à l'alimentation de grands établissements métallurgiques. On commence déjà, dans le Tennessee, à faire des produits de qualité supérieure.

Matières premières. — Minerais de fer. — Aux États-Unis, les minerais de fer sont en moyenne plus riches que dans la plupart des autres pays; mais la présence du phosphore, en proportion notable, est quelquefois une difficulté pour les produits supérieurs.

Les minerais se répartissent de la manière suivante, comme quantité extraite :

New-Jersey	13	} minerais impurs.
Pennsylvanie	20	
Ohio	8	
Michigan (Lac Supérieur)	30	} minerais purs.
New-York	10	
Missouri	9	
Autres régions	8	
	100	

Le New-Jersey produit des minerais peu phosphoreux, mais assez chargés en soufre; aussi leur fait-on subir un grillage. La franklinite donne, après traitement pour zinc, la matière première pour la fabrication du spiegel.

La Pennsylvanie, où existe la plus grande partie des établissements métallurgiques, renferme des minerais de nature très diverse.

Carbonates houillers.

Fer	de 23	à 42	%
Soufre	0.04	à 0.24	%
Phosphore	0.04	à 0.18	%
Manganèse	0.23	à 1.01	%

Hématites brunes.

Fer	30	à 58	%
Soufre	0.003	à 0.08	%
Phosphore	0.19	à 0.48	%
Manganèse	0.16	à 2.7	%

Hématites rouges.

Fer	33	à 37	%
Soufre	0.001	à 0.02	%
Phosphore	0.012	à 0.06	%
Manganèse	0.030	à 0.463	%

Oxydes magnétiques siliceux.

Fer	42.7	à 46.9	%
Soufre	0.02	à 1.29	%
Phosphore	0.01	à 0.133	%
Manganèse	0.02	à 7.9	%

En général, les minerais phosphoreux le sont moitié moins que ceux du Cleveland.

L'Ohio produit des minerais carbonatés et oolitiques.

Le Michigan, avec ses mines du Lac Supérieur, est le grand centre de la production des minerais purs, c'est-à-dire ayant moins de un millièème de phosphore.

Fer.	de 49	à 67	%
Soufre	0.62	à 0.09	
Phosphore	0.033	à 0.047	
Manganèse	0.4	à 10	

L'Etat de New-York produit, dans sa partie septentrionale, des minerais magnétiques dont quelques-uns sont imprégnés d'apatite, ce qui les rend excessivement phosphoreux. Ce sont les minerais du lac Champlain :

Fer.	de 40.4	à 59.3	%
Phosphore	0.004	à	
Soufre	0.03	à 0.68	
Manganèse	0.08	à 0.35	

Dans le Missouri, nous trouvons l'iron Mountain et le Pilot Knob, hématites rouges que leur emploi, comme garnissage du four Danks a fait connaître à l'Europe, depuis longtemps.

Les autres régions produisant des minerais de fer sont peu importantes jusqu'à présent et peu connues ; ce sont surtout : l'Alabama, la Georgie et la Virginie. Voici la composition de quelques-uns de ces minerais :

	Pilot Knob.	Alabama.	Georgie.
Fer.	58.7	57.50	36.96
Phosphore	0.039	0.17	0.25
Soufre	0.077	0.15	0.08
Manganèse	"	0.14	0.48

Combustibles minéraux. — Comme distribution sur la surface du pays et comme exploitation, on est mieux renseigné sur les combustibles des Etats-Unis. En général les mines sont peu profondes, mais elles s'étendent sur des territoires entiers.

L'anhracite est exploitée presque exclusivement dans l'est de la Pennsylvanie, sur 1,500 kilomètres carrés. C'est, comme on sait, un combustible essentiellement sec, que l'on emploie au haut fourneau, et qui représente le tiers de l'extraction américaine. En général, l'exploitation de l'anhracite se fait avec un gaspillage de menus qui maintient le gros à un prix élevé, et entasse autour des puits des montagnes de débris jusqu'ici sans emploi.

	ANTHRACITE	
	En morceaux.	En menus.
Eau.	1.84	3.17
Hydrogènes carbonés.	6.18	6.84
Carbone.	86.75	76.64
Cendres.	4.50	11.99
Soufre	0.755	1.35

On commence à faire du coke avec des mélanges de houille grasse et d'anhracite menu ; le mélange par parties égales donne :

Eau	0.23
Hydrogène carboné	0.56
Carbone	84.42
Cendres	13.77
Soufre	1.02

La houille grasse se rencontre dans les régions suivantes :

Pennsylvanie.	152.000 kilom. carrés.
Michigan.	17.000
Illinois.	124.000
Missouri.	202.000
	<u>495.000</u>

Ces houilles ne peuvent donner de coke que si la teneur en hydrogène carboné est moindre que 18 %. Ce sont plutôt alors des houilles demi-grasses, qui produisent d'excellent coke, comme celui de Connells ville, comparable au meilleur coke de Durham.

	COKE	
	Connells ville.	Durham.
Eau.	0.11	0.37
Hydrogène carboné.	0.47	"
Carbone.	88.40	91.88
Cendres.	10.17	6.91
Soufre	0.85	0.84
Phosphore.	0.013	"

La plupart des fours à coke sont des fours à boulanger, du vieux

système primitif, comme on en rencontre un peu partout en Angleterre (*bee-hive ovens*). On a essayé une combinaison de ce type avec les fours Coppée, mais sans succès, paraît-il.

Les fours à boulanger ont 3^m de diamètre environ, avec 1^m,5 à 2^m de hauteur. La charge de houille a 0^m,60 d'épaisseur quand la carbonisation doit durer 48 heures, et 0^m,80 pour 72 heures. Le rendement est de 63 %, ce qui correspond à 2^l,14 de coke pour 3^l,39 de houille. Le soufre est éliminé dans la proportion de 40 %.

L'extinction du coke se fait à l'eau. Pour éviter une trop grande absorption d'eau, on a essayé un mélange de vapeur d'eau et d'acide carbonique.

On commence à faire du coke avec un mélange de houille grasse et d'anhracite menu. On fait aussi des briquettes avec des menus d'anhracite et 8 à 10 % de goudron ; ces agglomérés produiraient un effet calorifique excellent.

Fabrication de la fonte. — On obtient, en Amérique, avec le charbon de bois, un cinquième environ de la production totale de la fonte. Mais là, comme ailleurs, on est en présence de cette grande difficulté que le bois s'épuise rapidement autour des mines et qu'il faut maintenant transporter le minerai là où le bois est encore abondant.

Si la fonte au coke se fait aux Etats-Unis dans des conditions généralement bonnes, la fonte au combustible cru s'obtient dans des conditions économiques discutables. Pour produire de la fonte à l'anhracite, il faut consommer 25 % de plus de combustible qu'en employant le coke et 100 % de plus quand on se sert de houilles grasses. De plus, il faut, pour les combustibles crus une pression de 50 % plus forte ; il est juste de dire que le supplément de force nécessaire est facilement obtenu par la plus grande quantité de gaz développés et leur plus grand pouvoir calorifique. En élevant la température du vent, on peut diminuer la consommation de combustible ; mais en Amérique, les appareils Whitwell et Cowper à régénération de chaleur, sont encore peu répandus ; ainsi, sur 435 hauts fourneaux, il n'y en a que 17 qui possèdent ce mode de chauffage du vent ; les autres emploient des tubes en fonte.

L'anhracite des Etats-Unis résiste assez bien à la pression et à la chaleur. On a élevé plusieurs fourneaux de 18^m à 22^m,50, pour faire baisser la consommation de charbons demi-gras de 1^l,750 à 1^l,250 par tonne de fonte. Avec du coke fait au moyen d'un mélange par moitié d'anhracite et de houille grasse, on peut très bien avoir des fourneaux de 22^m de hauteur.

On a fait récemment, dans ce pays, des recherches pour déterminer le profil le plus convenable aux hauts fourneaux. M. Hartmann, notamment, de la Pennsylvania Iron Co, a tracé la courbe des températures à partir du gueulard, où l'on trouve environ 120° centigrades. La chaleur augmente uniformément jusqu'au point où le carbonate de chaux dégage son acide carbonique, puis l'augmentation est beaucoup plus rapide jusqu'à la zone de fusion où se fait un arrêt au-dessous de ce point ; la chaleur se maintient à peu près uniforme jusqu'à l'endroit où se fait la réduction de l'acide carbonique en oxyde de carbone. La température la plus élevée serait un peu au-dessus et non pas en avant des tuyères.

En observant des hauts fourneaux arrêtés subitement dans des circonstances différentes des mises-hors habituelles, on s'est convaincu, en Amérique, qu'il se fait en bas des étalages un bourrelet de matières demi-fondues, qui deviennent très dures. Ce bourrelet supporte un garnissage annulaire de matières adhérent plus ou moins à la cuve et diminuant d'autant le volume utile, et, par conséquent, la production.

En tenant compte de ces observations, dont la figure 1 montre la représentation graphique, on a proposé comme profil pratique des hauts fourneaux la figure 2. La cuve est cylindrique, ainsi que les étalages, et ces deux parties sont reliées entre elles par un tronc de cône.

Fabrication de l'acier. — Le procédé Bessemer est employé aux Etats-Unis par onze usines syndiquées entre elles pour la propriété du brevet. Chacune d'elles ne possède que deux convertisseurs et cependant la production est considérable. Il y a des usines qui font jusqu'à 70 et 75 opérations par 24 heures ; aussi compte-t-on de 80 à 100,000 tonnes d'acier pour la production annuelle d'une usine à deux convertisseurs. Pour alimenter une allure aussi dévorante, les usines Bessemer marchent principalement en seconde fusion, et des fontes achetées au dehors sont refondues au cubilot.

Deux convertisseurs de 7 tonnes peuvent maintenir en travail courant un laminoir produisant 2,000 tonnes de rails par semaine.

Les fontes Bessemer, employées en Amérique, sont généralement assez fortement siliceuses, ce qui est désavantageux pour un affinage rapide comme celui que l'on désire dans ce pays, mais ce qui assure une grande fluidité et une grande chaleur à la coulée.

Voici quelques analyses de fontes Bessemer américaines :

	A	B	C	D	E	F
Carbone	4	4	3	3.6	3.5	3.06
Silicium	2.5	3.0	3.3	3.03	3.8	2.61
Manganèse	1.5	0.73	0.10	0.02	0.02	0.03
Soufre	0.03	0.03	0.17	0.03	0.02	0.03
Phosphore	0.10	0.07	0.03	0.04	0.04	0.03

A. — Pennsylvania Steel Co. — Prise au fourneau.

B. — Cambria Steel Co. — Id.

C. — Pottsville. — Refondue au cubilot.

D. — Lake Champlain. — Id.

E. — Id. — Id.

F. — Id. — Id.

En général, malgré cette forte teneur en silicium, les opérations ne durent guère plus d'une vingtaine de minutes.

Le spiegel employé a, le plus ordinairement, 15 à 16 % de manganèse et on en ajoute 8 à 9 %. Les opérations sont très chaudes ; il faut même les refroidir en ajoutant des chutes de rails et autres ferrailles de bonne qualité. On a essayé des additions de minerai aux usines de Cleveland, mais on semble y avoir renoncé. La pression du vent est de 1 1/2 atmosphère et il pénètre dans l'appareil par 13 tuyères ayant 12 trous de 10 m/m.

Les fonds des convertisseurs sont mobiles, on les change 5 fois par 24 heures. Ils sont faits avec un mélange de 50 % de quartz, 34 % de brique pilée et 16 % de terre réfractaire. Après 12 opérations leur épaisseur primitive de 0^m,45 est réduite à 0^m,15.

Les cubilots pour refondre la fonte sont de grande dimension ; ils ont jusqu'à 2 mètres de diamètre. Leurs fonds sont mobiles pour faciliter le nettoyage.

Les machines soufflantes présentent quelques types spéciaux, notamment aux aciéries de Cambria, où les cylindres à vapeur et à vent sont placés côte à côte ; leurs pistons sont reliés en dessus par une traverse et des bielles font mouvoir deux volants placés en dessous.

Le procédé Bessemer ne sert pas, en général, à faire de l'acier doux, sauf à la compagnie d'Albany et Reusselaer, à Troy. Ce métal s'obtient d'ordinaire aux fours Martin ou Pernot.

L'acier sur sole se fait surtout à Otis (Ohio) et à Nashua (New-Hampshire). La première usine a 4 fours Martin de 8 tonnes, et 2 de 16 tonnes. Voici la composition d'une charge à l'un des grands fours :

Fonte Bessemer à 2,5 % de silicium	707
Bocages	745
Bouts de rails	3.932
Scraps d'acier	1.115
Scraps de fers de Suède	43
Massiaux à la catalane	7.785
	<u>14.297</u>

Les massiaux, les scraps d'acier et les bouts de rails sont chauffés au préalable, le reste est chargé froid.

On fait dans un semblable four 3 opérations par 24 heures, avec une consommation de houille demi-grasse, à 8 % de cendres, d'une tonne par tonne d'acier. Le déchet total est de 10 %.

A Nashua, on emploie de la fonte de Suède peu siliceuse et très pure.

Silicium	0,4 %
Manganèse	0,08
Soufre	0,02
Phosphore	0,015

Le mélange aux fours Martin se compose de :

Fonte	2 t
Scraps d'acier	4
Massiaux à la catalane	6
	<u>12</u>

On ne fait que deux charges par 24 heures et le métal obtenu est de très bonne qualité, avec une grande douceur.

Carbone	0,15 %
Silicium	0,01
Manganèse	0,20
Soufre	0,02
Phosphore	0,02

Le métal à rails, fait sur sole, est surtout produit à Cambria dans deux fours Pernot de 13 tonnes, dont le roulement, comme matières premières, a été le suivant pendant dix jours du mois de janvier 1880 :

Fonte	27,17
Massiaux	39,32
Ferrailles	25,77
Spiegel à 14 %	6,77
Ferromanganèse à 60. %	0,97
	<u>100,00</u>

Il faut y ajouter 0.63 % de minerai d'Espagne pour hâter l'affinage.

La difficulté, en général, pour cette sorte de fours, c'est l'usure de la sole. La forme, en cuve profonde, que l'on est obligé de lui donner pour éviter l'entraînement du métal par la force centrifuge, se prête moins bien aux réparations que la forme en pente douce de la sole du four Martin ; il faut ajouter, de plus, que le mouvement des matières est une cause de détérioration assez puissante pour amener des changements fréquents de la sole. Il y a là une observation intéressante d'un fait, déjà connu en Europe et que notre correspondant américain constate également.

Comme variantes dans la construction de la partie mécanique des fours Martin-Siemens, nous signalerons la disposition des vannes de renversement, représentée par la figure 3. Un levier LL, mis en mouvement par un pignon b communique aux soupapes aa un va-et-vient vertical, rendu parfaitement alternatif au moyen d'une liaison entre les deux tiges. Une chaîne de Galles fait soulever une des soupapes, pendant que l'autre s'abaisse.

Comme on l'a vu, il se consomme, dans la fabrication de l'acier sur sole, une quantité assez considérable de massiaux de fer à la catalane. Il n'y a guère que le Bessemer qui soit un véritable affinage ; au four Martin, comme au four Pernot, il faut suppléer plus ou moins à l'action peu affinante de la flamme et de la scorie par une dilution du carbone de la fonte dans une masse relativement grande de matières affinées. Ces matières affinées, quand elles ne sont pas le déchet d'une industrie collatérale, créent de sérieux embarras à la fabrication de l'acier sur sole, et sont une des causes de l'infériorité de ce procédé sur celui de Bessemer, du moins au point de vue économique. On a bien cherché, en Angleterre, à tourner la difficulté par l'ore process, on emploie du minerai comme élément d'affinage, mais c'est une formule de travail qui ne semble pas avoir trouvé son expression définitive. L'usine de Landore s'y est ruinée et les autres établissements ne semblent pas prospérer beaucoup plus.

Aux Etats-Unis, on a cherché à perfectionner le procédé direct de M. Siemens ou réduction du minerai au rotator. Ce procédé, essayé à Towcester, en Angleterre, pendant quelque temps, a échoué d'une manière assez constante tant qu'on a voulu faire du fer pour le laminage. Le produit obtenu renfermait trop de débris des parois du four et trop de scorie interposée. Essayait-on l'élimination de ces matières étrangères, par des corroyages répétés, ces opérations étaient fort coûteuses et ne réussissaient qu'à moitié. Il n'en est plus de même quand on veut créer seulement de la matière affinée pour le four Martin ; la loupe, légèrement comprimée sous le marteau et imparfaitement épurée, est plongée dans le bain de fonte : le fer se dissout et les impuretés montent à la surface.

MM. Anderson et C^{ie}, à Pittsburgh, traitaient récemment par cette méthode les hématites de Pensylvanie renfermant 50 % de fer.

Les charges sont composées de :

Minerai	2 000 t
Castines	0 120
Scories de laminage	0 400
Houille	0 350

Le déchet sur le fer est de 15 à 20 % et la consommation de charbon aux régénérateurs de 93 % du produit ; mais ce qu'il y a de remarquable, c'est que la teneur en phosphore peut s'abaisser de 2 % à un demi-millième. On espère arriver à faire 5 opérations par 24 heures ; le prix de ces massiaux est d'environ 125 francs la tonne, ce qui n'est que le tiers de ce que coûtent ceux obtenus à la catalane.

Rechauffage et laminage. — Pour le chauffage des paquets et des lingots, on emploie exclusivement les fours Siemens. Ils sont souvent très longs et avec 6 à 8 portes. Il est difficile d'avoir des renseignements sur les consommations de charbon, parce que là, comme en Angleterre, on puise le gaz dans un réservoir commun, sans se préoccuper de la part qui peut revenir à chaque industrie. Le résultat le plus important que l'on cherche à obtenir est bien plus l'économie sur le déchet du métal que sur la consommation de houille.

Pour éviter les grands fours à intervention de flamme, comme les fours Siemens, on a imaginé quelques types fondés sur le principe récupérateur ; le plus curieux est celui qui est représenté dans la figure 3. L'air destiné à la combustion entre sous la sole, s'élève à l'extrémité du four, passe au-dessus de la voûte au moyen de canaux, et vient se mélanger au gaz ; les produits de la combustion passent au-dessus de la voûte, dans des canaux parallèles à ceux qui amènent l'air et contribuent à échauffer celui-ci, avant de s'échapper par la cheminée.

Le laminage des rails se fait en deux chaudes, dans toute l'Amérique. A Pennsylvania Steel Works, les dimensions des lingots sont 0^m,30 en carré à l'un des bouts et 0^m,55 à l'autre, pour une hauteur de 1^m,80 environ, et un poids de 1,600 kilogrammes. Beaucoup de ces lingots sont coulés en source.

Avec de semblables lingots, on fait 5 longueurs de rails de 27 kilogr. le mètre ou 4 longueurs de 31 kilogr. le mètre. On sait que la longueur courante des rails, aux Etats-Unis, est de 10 yards

ou 9^m,140. Mais ce qui doit diminuer notablement notre enthousiasme pour cet emploi des lingots de forte dimension, c'est qu'après ébauchage, sous forme d'un carré de 0^m,200, on découpe ce lingot, soit à la scie, soit à la tranchée et au pilon, en autant de morceaux qu'il y aura de longueurs à laminier. On multiplie ainsi, à plaisir, le déchet qui sera causé par les chutes de rails, tandis qu'il eût été plus rationnel d'employer un laminier alternatif assez puissant pour étirer le lingot d'une seule longueur.

Les rails d'acier sont essayés au mouton de une tonne anglaise, tombant d'une hauteur de 5 mètres; la longueur du rail est de 1 mètre et l'écartement des supports de 0^m,65. La flèche ne doit pas dépasser 0^m,087 et le rail ne doit pas non plus se briser. Quoique ce mouton n'ait pas d'enclume, cet essai est assez sévère.

Il reste à dire quelques mots du laminage du fil de fer. MM. Washburn et Moen, à Worcester, emploient avec succès une série de laminiers ayant des vitesses qui varient depuis 20 tours jusqu'à 500 tours par minute.

La figure 7 donne la disposition adoptée. Une machine à vapeur, de la force de 400 chevaux, horizontale et à deux cylindres, met en mouvement deux arbres principaux, *b*, *b*. Ces arbres, animés de vitesses différentes, au moyen d'engrenages, portent des roues dentées, de diamètres croissants, qui permettent de varier, dans les limites indiquées plus haut, la vitesse des cylindres de 0^m,16 de diamètre servant au laminage.

Avec un train de ce genre, on peut laminier, en 12 heures, 42 tonnes de fil de fer de 0^m,005 de diamètre.

Les cages sont très bien disposées pour les changements d'échantillons; leur partie supérieure est mobile et des coussinets de caoutchouc adoucissent la chute des cylindres, quand ils retombent l'un sur l'autre, à la sortie du fil.

C'est un matériel bien étudié et que l'on pourrait, sans crainte, proposer comme modèle.

G.

LE BESSEMER DU CUIVRE

PROCÉDÉ MANHÈS

C'est un Anglais, M. John Hollway, qui a le premier appliqué la cornue Bessemer au traitement des pyrites cuivreuses. M. Pourcel a parlé de ce procédé aux ingénieurs civils en avril 1879. Il disait que l'inventeur l'avait intitulé : « Une application nouvelle d'oxydation rapide dans laquelle les sulfures sont utilisés comme combustible. » M. Hollway avait en vue le traitement économique des pyrites de cuivre pauvres. Le produit final, sorti de la cornue Bessemer, était une *matte riche*, à 60 % de cuivre environ à l'état de sulfure et l'opération devait être conduite de façon à arrêter le vent dès que le cuivre commencerait à s'oxyder. Mais l'analyse des gaz seule pouvait donner un indice certain du moment où se produirait la suroxydation, le spectroscope ne le révélait pas et dès lors il y avait entraînement d'oxyde de cuivre dans la scorie toujours abondante et très siliceuse. M. Manhès, au contraire de M. Hollway, ne traite à la cornue Bessemer que les *matte riches*, ne donnant que peu ou point de scorie, et le produit final sorti de la cornue, c'est le *cuivre rosette*.

Dans l'un et l'autre cas le soufre est l'élément calorifique de l'opération; mais, tandis que l'inventeur anglais utilisait tout le soufre combiné à la fois au fer et aux métaux autres que le cuivre et emmagasinait aussi la chaleur développée par l'oxydation de ceux de ces métaux dont les oxydes ne sont pas volatils, l'inventeur français n'aurait réellement pour tenir son métal en fusion dans la cornue que la chaleur développée intermoléculairement par la combustion d'une quantité moindre de combustible, et presque limitée au soufre du sous-sulfure de cuivre.

Les expériences faites dans un tout petit convertisseur ont démontré que la *matte* étant introduite très fluide et très chaude, l'opération se comportait bien pendant les premiers moments, mais que bientôt la flamme devenait moins brillante, le vent pénétrait moins bien et l'on avait tous les indices d'une température insuffisante pour conserver la fluidité du métal.

A ce moment, si l'on introduit dans la cornue, en proportion même faible, un phosphore de cuivre ou un phosphore de fer, la flamme reprend sa première intensité et la chaleur développée par la combustion du phosphore est telle que l'on peut continuer l'opération jusqu'à l'engueulement complet de la flamme, c'est-à-dire jusqu'à l'élimination complète du soufre.

Le caractère indéniable de l'invention française : c'est la possibilité d'obtenir du *cuivre métallique au convertisseur Bessemer*, grâce à l'emploi d'un *élément calorifique typique, le phosphore combiné au cuivre ou au fer*.

Quelle est la proportion de phosphore à introduire pour un poids

de *matte* déterminé? C'est ce que l'expérience devra fixer et sans doute le volume du convertisseur dans lequel on opérera, ainsi que la pression du vent soufflé, agiront pour diminuer cette proportion.

Dans tous les cas, l'inconvénient à redouter c'est de laisser dans le métal une quantité indéterminée de phosphore qui le rendrait rouverin au laminage.

En résumé, le phosphore du phosphore ne développe de la chaleur qu'en se scorifiant et en formant, avec le laitier qui l'absorbe, un silico-phosphate. Donc, au point de vue économique, c'est le phosphore de fer qui paraît devoir être préféré, et au point de vue même de la conduite de l'opération, la scorification de ce corps doit s'effectuer d'une façon plus nette en l'introduisant dans la cornue avec un flux défini, silicate de soude ou borax (1).

Le silicium comme élément calorifique peut-il remplacer le phosphore? C'est ce que l'expérience pourra indiquer en se servant d'un silicure de manganèse et de fer, riche en silicium.

Dans tous les cas l'emploi d'un tel alliage semble tout indiqué pour la concentration des métaux précieux dans le cuivre. Cette concentration semble devoir très bien réussir en oxydant le cuivre par un soufflage prolongé, en présence d'un excès de silice et d'une quantité suffisante de silicure de fer et de manganèse, élément calorifique devant servir en même temps à former un silicate multiple suffisamment fusible, de fer, manganèse et cuivre (2). Sans doute l'adjonction d'un peu de baryte à l'état de sulfate pourrait augmenter la fluidité de ce silicate. La concentration des cuivres riches en argent et or par des affinages successifs au convertisseur paraît devoir être une idée féconde.

On espère pouvoir tenir les lecteurs du *Genie Civil* au courant des progrès pratiques qui seront réalisés dans le procédé Manhès.

R.

MÉCANIQUE

ÉTUDE SUR LES RÉGULATEURS DE VITESSE

Nouveau régulateur

à boules multiples et à isochronisme approprié.

(Suite 1.)

39. RECHERCHE DES CONDITIONS A REMPLIR POUR QUE LA RÉSU-
LTANTE DES FORCES CENTRIFUGES PASSE RÉELLEMENT PAR LE CENTRE DE GRAVITÉ
DE L'ÉLÉMENT ARTICULÉ. — Mais il ne faut pas perdre de vue que
tout ce qui précède subsiste seulement, à la condition que l'hypo-
thèse faite au n° 26 soit réalisée : à savoir que la *résultante des forces*
centrifuges qui s'exercent sur chacun des éléments, articulé autour
d'une charnière analogue à C, dans le plan d'oscillation, passe réelle-
ment par le centre de gravité G de cet élément articulé.

Il est nécessaire de reprendre la question à ce point de vue, là où
elle a été laissée, au n° 26, et de voir ce qu'il y a à faire pour que
l'hypothèse fondamentale ci-dessus soit réalisée, c'est-à-dire que la
formule [7] soit satisfaite.

Transcrivons ici cette formule [7]:

$$[7] \sin \alpha \cos \alpha \sum p (y^2 - x^2) + (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha) \sum p x y = 0.$$

Si l'on observe que :

$$\left. \begin{aligned} \sin \alpha \cos \alpha &= \frac{1}{2} \sin 2\alpha \\ \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha &= \cos 2\alpha \end{aligned} \right\} [20]$$

on reconnaît que le premier terme s'annule, quelles que soient les
valeurs sous les signes $\sum$, pour $\alpha = 0$; mais non pas le second.
Donc quand bien même $\sum p x y$ serait égal, et de signe contraire, à
 $\sum p (y^2 - x^2)$ [7] ne pourrait être satisfaite que par une valeur parti-
culière de α ; ce qui ne saurait convenir.

Donc encore, il faut que l'on ait séparément, pour satisfaire [7]:

$$\left. \begin{aligned} \sum p (y^2 - x^2) &= 0 & [21] \\ \sum p x y &= 0 & [22] \end{aligned} \right\}$$

40. — Quand un point *a*, figure 3, planche XVII, rapporté à trois
axes rectangulaires, a pour coordonnées $x y z$, on a évidemment
dans un plan perpendiculaire à $\overline{GX}$, passant en *a* :

$$y^2 + z^2 = \rho_x^2;$$

et dans un plan perpendiculaire à $\overline{GX}$, passant par *a*

$$z^2 + x^2 = \rho_y^2$$

ce qui, par soustraction, donne :

$$y^2 - x^2 = \rho_x^2 - \rho_y^2$$

(1) On n'aura pas à retirer cette scorie au four à manche si elle est exempte de cuivre.

(2) Cette scorie sera repassée au four à manche avec des pyrites crues traitée en un mot comme un silicate de cuivre riche.

La relation [21] revient donc à :

$$\Sigma p (y^2 - x^2) = \Sigma p (p_x^2 - p_y^2) = 0;$$

ou

$$\Sigma p p_x^2 = \Sigma p p_y^2$$

mais $\Sigma p p_x^2 = P R_x^2$; et $\Sigma p p_y^2 = P R_y^2$; en désignant par R_x , R_y , les rayons de giration du système des points pesants a (dont le poids total est P), par rapport aux axes G_x et G_y .

Il faut donc, en définitive, que l'on ait :

$$R_x = R_y. \quad [23]$$

Il est toujours possible de répartir la matière du système pendu en C , de manière que cette condition soit satisfaite. On sait, en effet, calculer le rayon de giration d'un solide, avec autant d'exactitude qu'on le veut, quelque compliquées que soient ses formes, dès qu'il est homogène, ou composé de parties séparément homogènes.

41. VÉRIFICATION EXPÉRIMENTALE DE LA RELATION $\Sigma p (y^2 - x^2) = 0$. — Il est également toujours possible et même facile de vérifier expérimentalement la relation [23] pour le cas où l'homogénéité ne serait pas certaine, dans une seule des parties; et de même pour le cas où l'on ne voudrait pas se donner la peine de réaliser l'identité de forme et d'homogénéité, pour les différents systèmes, pendus aux diverses charnières d'un même régulateur.

En effet, il y a une relation connue, entre le nombre des oscillations d'un pendule composé et son rayon de giration, par rapport à un axe, passant par son centre de gravité, parallèlement à l'axe de suspension. Cette formule est la suivante : en désignant par N , le nombre des oscillations simples par seconde; R_c le rayon de giration; L la distance du centre de gravité à l'une des suspensions.

$$\frac{1}{N} = \pi \sqrt{\frac{R_c^2 + L^2}{g L}}$$

Dans le cas dont il s'agit, on aurait :

$$\frac{1}{N_x^2} = \frac{\pi^2}{g L_x} (R_x^2 + L_x^2)$$

$$\frac{1}{N_y^2} = \frac{\pi^2}{g L_y} (R_y^2 + L_y^2)$$

$N_x N_y$ représentant le nombre des oscillations simples par seconde autour d'un axe parallèle à $G X$, à une distance L_x ; et autour d'un axe parallèle à $G Y$, à une distance L_y .

On tire de là :

$$R_x^2 = \frac{g L_x}{\pi^2 N_x^2} - L_x^2;$$

$$R_y^2 = \frac{g L_y}{\pi^2 N_y^2} - L_y^2;$$

et les formules [23] et [21] reviennent à :

$$\frac{L_x}{N_x^2} - \frac{L_y}{N_y^2} = \frac{\pi^2}{g} (L_x^2 - L_y^2) \quad [24]$$

Dans le cas où l'on prendrait, pour faire l'expérience, $L_x = L_y$, ce qu'il est toujours loisible de faire, il resterait :

$$N_x = N_y$$

c'est-à-dire que le nombre des oscillations devrait être le même, dans le même temps.

Cette vérification est susceptible d'une grande précision; car le nombre des oscillations peut être, pour ainsi dire, aussi grand qu'on le veut, pour déterminer N_x et N_y , pourvu que l'angle d'écart initial soit le même, et aussi l'angle final; ou qu'ils soient petits. Dans ce dernier cas seul, la durée d'une oscillation est, comme on sait, très sensiblement indépendante de l'angle d'écart.

42. MOYENS DE RÉALISER LA CONDITION $\Sigma p x y = 0$. — En ce qui concerne la relation :

$$[22] \quad \Sigma p x y = 0.$$

Il y a un moyen certain de la satisfaire, pourvu que la condition d'homogénéité des parties soit satisfaite; c'est de donner au système, articulé en C , une forme symétrique, soit par rapport à l'axe des x , soit par rapport à l'axe des y .

Mais cette symétrie, gênante à réaliser en application, n'est heureusement pas indispensable.

Cherchons à exprimer, explicitement, la sommation $\Sigma p x y$, pour un corps homogène, rapporté à trois axes rectangulaires. Considérons figure 6, planche XVII, une tranche de ce corps, parallèle au plan des $y z$, ou perpendiculaire au plan des $x y$, qui est celui de la figure. Soit dx l'épaisseur constante de la tranche.

Un élément de volume de cette tranche a pour expression :

$$dx \cdot dy \cdot dz = ds \cdot dx$$

en appelant ds l'élément de surface de la tranche.

Le poids p de cet élément est donc :

$$D \cdot ds \cdot dx;$$

en désignant par D le poids de l'unité de volume. On a, par conséquent :

$$\Sigma p x y = D \cdot \Sigma y ds \cdot x dx.$$

Pour faire cette sommation, on peut d'abord considérer x et dx comme des constantes et faire la somme des produits $y ds$. Or, si Y désigne l'ordonnée du centre de gravité de cette tranche, et S sa surface extérieure, on a évidemment $S Y$ pour somme de ces produits. Il reste à effectuer

$$\Sigma S Y x dx;$$

ou en observant que $S dx$ n'est pas autre chose qu'un élément de volume du corps; élément qui peut se représenter par dV :

$$\Sigma Y x dV.$$

Si Y est constant, cette dernière sommation s'exprime d'une manière très simple, on a :

$$\Sigma Y x dV = Y \Sigma x dV = Y X V; \quad [25]$$

X représentant l'abscisse du centre de gravité du corps considéré, et V son volume.

43. — Il est clair qu'il est facultatif de renverser l'ordre du raisonnement, c'est-à-dire que X peut être pris à la place de Y et réciproquement.

Il est clair, d'autre part, qu'il est facultatif de décomposer le corps entier en autant de portions qu'on le voudra, si cela facilite l'application du principe qui vient d'être établi. Il suffira ensuite de faire la somme algébrique des produits partiels analogues à [25], en y remplaçant les volumes par les poids, pour avoir la somme entière :

$$\Sigma p x y.$$

De telle sorte que si $p' x' y'$, $p'' x'' y''$, $p''' x''' y'''$, etc., sont les poids et coordonnées des centres de gravité de chaque portion, supposée séparément homogène, et satisfaisant séparément, par sa forme, au principe ci-dessus, que le centre de gravité de toute section faite par un plan perpendiculaire à l'axe $G X$ ait la même ordonnée; on pourra écrire d'une manière tout à fait générale :

$$\Sigma p x y = p' x' y' + p'' x'' y'' + p''' x''' y''' + \dots \text{etc.} \quad [26]$$

La formule [26] montre que toute portion du corps pour laquelle le x ou le y du centre de gravité serait nul, demeure sans influence sur la sommation totale. C'est là une confirmation de ce qui a été dit plus haut (n° 42), concernant un corps homogène, symétrique soit par rapport à l'axe des x , soit par rapport à l'axe des y .

44. — Cette même formule conduit à une autre remarque d'une certaine importance. On a vu (n° 38), que l'une des conditions fondamentales à respecter dans l'établissement du régulateur dont il s'agit, était que l'angle $B C G$ fût droit.

Si toute la masse, articulée en C , était symétrique par rapport à l'axe $G Y$, cette condition serait naturellement remplie. Si la symétrie n'existe pas, il restera nécessairement deux portions de masses, qui devront s'équilibrer, par rapport au plan des $y z$.

Soient pour chacune de ces portions (qui en comprendra plusieurs autres si l'on veut), $p_1 p_2$ les poids résultants, $X_1 Y_1$, $X_2 Y_2$ les coordonnées résultantes.

La condition d'équilibre dont il vient d'être parlé s'écrit :

$$p_1 X_1 + p_2 X_2 = 0 \text{ d'où } p_1 X_1 = - p_2 X_2 \quad [27]$$

D'autre part, les relations [22] et [26] exigent qu'on ait :

$$p_1 X_1 Y_1 + p_2 X_2 Y_2 = 0;$$

et, en vertu de [27] :

$$Y_1 - Y_2 = 0;$$

d'où

$$Y_1 = Y_2. \quad [28]$$

Il faut donc conclure que, parmi les moyens de réaliser les conditions $\Sigma p x y = 0$, outre la symétrie de forme et de poids, par rapport à l'axe des x ou des y , il y a, entre autres, un deuxième moyen; c'est celui qui découle des formules [27] et [28] et qui peut s'énoncer comme suit : si le système pesant, articulé en C , figure 4, planche XVII, n'est symétrique, ni par rapport à l'axe des x , ni par rapport à l'axe des y , il suffit, pour que le régulateur se comporte comme si $\Sigma p x y = 0$, que le centre de gravité de toute section, faite par un plan perpendiculaire à l'axe $G X$, ait la même ordonnée, c'est-à-dire soit dans un même plan perpendiculaire à $G C$.

Ces deux moyens (le dernier surtout), sont suffisants pour satisfaire à tous les besoins de l'application.

45. — Si l'on admet que [21] et [22] sont satisfaits, [7] l'est par cela même; et il reste dans [5], pour moment résultant des forces centrifuges, autour du point C , figure 4, planche XVII :

$$M_c (x) = \frac{\omega^2}{g} P R L \cos x;$$

ou, en observant qu'on a :

$$R = m L + L \sin x; \quad [29]$$

$$M_c (x) = \frac{\omega^2}{g} P L^2 \cos x (m + \sin x).$$

Si donc on prend, autour du même point C , le moment de toutes

les forces, tant apparentes que réelles (n° 24), qui agissent sur le système considéré, il vient :

$$M_c(x) = \frac{\omega^2}{g} P L^2 \cos \alpha (m + \sin \alpha = P L \sin \alpha + n L \cos \alpha (P + M)) \quad [30]$$

et, en divisant partout par $P L \cos \alpha$:

$$[8] \quad \frac{\omega^2}{g} L = \frac{tg \alpha + n \left(1 + \frac{M}{P}\right)}{m + \sin \alpha}$$

formule qui pour $\alpha = 0$, donne :

$$[9] \quad \frac{\omega^2}{g} L = \frac{n}{m} \left(1 + \frac{M}{P}\right)$$

Ce sont précisément les relations établies au n° 27.

La dernière montre que, pour modifier la vitesse du régime ω , dans un appareil donné, il suffit de modifier L , en sens inverse. Cette propriété, signalée déjà au n° 32, est des plus précieuses, tant au point de vue de la commodité d'adaptation d'un régulateur construit sur un type donné, à plusieurs machines de vitesses différentes, au moment de l'exécution de ces dernières, qu'au point de vue de la variation ultérieure, dans la vitesse de régime, pour chacune de ces mêmes machines ; résultats qui, sans cette propriété du régulateur, ne se pourraient obtenir qu'en changeant la transmission du mouvement entre la machine et lui ; opération souvent aussi longue et aussi coûteuse que celle de la construction d'un autre régulateur.

Mais cette modification dans la valeur de L peut faire que [7], ou si l'on veut [21] et [22] ne soient plus satisfaites. Il importe d'examiner de près cette question, puisque toute la théorie établie aux n° 26 et suivants, laquelle conduit à des résultats si remarquables, repose sur cette hypothèse.

46. INFLUENCE DE LA VARIATION DE LA LONGUEUR L DU PENDULE. — Tout d'abord il est clair que si [22], c'est-à-dire si [27] et [28] sont satisfaites pour une certaine valeur de L , il faut, pour que la variation de L ne trouble pas [28], que la masse équilibrant le levier $B C$, soit indépendante de L ; c'est-à-dire indépendante de la boule, dont le déplacement suivant l'axe $G C$ doit servir à varier L . Cela conduit à équilibrer le levier $B C$ comme l'indique la fig. 1, planche XVII, par une masse fixée sur le prolongement même de $B C$, et de forme telle, que toutes ses sections, par un plan perpendiculaire à $B C$, aient leur centre de gravité sur l'axe $B C$ lui-même (n° 43).

Il n'est pas inutile de se rendre compte de l'importance relative que peut prendre le terme $\Sigma p x y$ quand [28] n'est pas satisfaite.

Soient donc : $p_1 X_1 Y_1, p_2 X_2 Y_2$, les poids et les coordonnées des centres de gravité : 1° du levier $B C$, fig. 2, planche XVII, 2° de la masse J destinée à équilibrer ce levier. Ce sont par hypothèse les deux seules parties non symétriques du système articulé en C . Admettons que les centres de gravité, dans chaque section perpendiculaire à $B C$ aient la même ordonnée Y_1 pour le levier $B C$ et la même ordonnée Y_2 (bien que différente de Y_1), pour la masse J qui équilibre ce levier. On peut écrire, d'une manière générale, dans [26], en vertu de [27], qui exprime l'équilibre admis :

$$\Sigma p x y = p_1 X_1 (Y_1 - Y_2) \quad [31]$$

Soit L_1 la longueur spéciale $C G$ pour le cas considéré, et posons, pour simplifier :

$$p_1 = a P \quad X_1 = b L_1 \quad Y_1 = c L_1 \quad Y_2 = d L_1 \quad [32]$$

il vient, dans [31] :

$$\Sigma p x y = P L_1^2 a b (c - d) \quad [33]$$

de manière que, dans [5], on aurait, en négligeant pour le moment le terme $\Sigma p (y^2 - x^2)$, et en vertu de [20] et [29] :

$$M_c(x) = \frac{\omega^2}{g} P L_1^2 [\cos \alpha (m + \sin \alpha) + \cos 2 \alpha a b (c - d)]$$

et, par suite, dans [30] :

$$\frac{\omega^2}{g} L_1 [\cos \alpha (m + \sin \alpha) + \cos 2 \alpha a b (c - d)] = P L_1 \sin \alpha + n L_1 (P + M) \cos \alpha$$

puis en divisant partout par $P L_1 \cos \alpha$:

$$\frac{\omega^2}{g} L_1 = \frac{tg \alpha + n \left(1 + \frac{M}{P}\right)}{m + \sin \alpha + \frac{\cos 2 \alpha}{\cos \alpha} a b (c - d)} \quad [34]$$

Faisant de $\alpha = 0$, dans [34], il reste :

$$(x = 0) \quad \frac{\omega^2}{g} L_1 = \frac{n \left(1 + \frac{M}{P}\right)}{m + a b (c - d)} \quad [35]$$

47. — Si l'on voulait réaliser la même vitesse de régime ω , en supposant exactement remplie la condition $\Sigma p x y = 0$, c'est-à-dire (en vertu de [28] et [31]), en posant $c = d$ dans [35], on retomberait sur la formule [9] ; n et $\frac{M}{P}$ étant considérés comme constants.

Cela montre que si c est différent de d , c'est-à-dire si Y_1 est différent de Y_2 , (v. [32]) : il faut que L soit différent de L_1 .

Tirant ω de [9] et de [35], on a en effet :

$$L_1 = L \frac{m}{m + a b (c - d)} = \frac{1}{1 + \frac{a b}{m} (c - d)} L \quad [36]$$

Remarquons que, dans [32], a sera toujours une fraction petite : que b ne dépassera jamais l'unité, en application ; que c et d seront toujours séparément plus petits que m et à plus forte raison que $c - d$. On peut donc dire que L_1 différera toujours très peu de L .

Soient par exemple : $a = 0,1, h = 1, c = 1, d = \pm 0,5, m = 2$; valeurs qui peuvent certainement être considérées comme des limites défavorables ; on aurait :

$$L_1 = L \frac{1}{1 \pm \frac{0,1 \times 1 \times 0,5}{2}} = \begin{cases} 0,976 L \\ 1,026 L \end{cases}$$

On peut donc dire que la formule [36] est toujours très applicable ; par suite que l'influence du terme $\Sigma p x y$, en application, est très faible, et n'a d'autre effet, en ce qui concerne la réalisation de la vitesse de régime ω , répondant à $\alpha = 0$, que d'augmenter ou de réduire légèrement la longueur du pendule ; et inversement de réduire ou d'augmenter ω , correspondant à une longueur L donnée ; suivant que c est plus grand ou plus petit que d , c'est-à-dire suivant que le centre de gravité de la masse destinée à équilibrer le levier $B C$ tombe au-dessous ou au-dessus de l'axe $B C$.

(A suivre.)

S. PICHULT,
Ingénieur.

MÉCANIQUE RATIONNELLE

Remarque sur le frottement d'une corde sur un cylindre lorsque tous deux tournent avec une grande vitesse.

Lorsqu'une corde enroulée sur un cylindre fixe est sur le point de glisser, la relation qui lie la puissance P à la résistance Q est :

$$\frac{P}{Q} = e^{f \alpha}$$

α étant l'angle des deux tangentes extrêmes à l'arc embrassé, f le coefficient de frottement au départ, e la base des logarithmes népériens.

Cette formule, qui est rigoureusement exacte, quelle que soit la forme du cylindre, suppose seulement que la corde est enroulée suivant une section droite ; elle s'établit en écrivant l'équilibre de toutes les forces appliquées à un élément de corde, c'est-à-dire des deux tensions aux extrémités, de la résistance normale du cylindre et du frottement.

La condition d'adhérence à laquelle conduit cette formule

$$\frac{P}{Q} < e^{f \alpha}$$

n'est évidemment pas applicable en toute rigueur au cas où la corde est enroulée sur une poulie qu'elle entraîne, puisque dans ce cas, la corde ayant une certaine vitesse, les forces d'inertie auraient dû intervenir dans les équations d'équilibre. Cependant on l'admet d'une façon générale dans les règles d'établissement des transmissions par courroies, par cordes ou par câbles métalliques.

Cette approximation, qui est suffisante, en pratique, lorsque la transmission ne marche pas très vite, devient inadmissible dans le cas, très fréquent aujourd'hui, des transmissions à grande vitesse. On arrive en effet souvent à faire parcourir au lien 25 mètres et même 32 mètres par seconde ; les forces d'inertie sont alors loin d'être négligeables et le rapport des tensions peut être inférieur à $e^{f \alpha}$ sans que l'adhérence soit assurée.

La remarque qui précède explique certains mécomptes qui se produisent lorsqu'on installe des courroies ou des câbles à grande vitesse : elle montre que, dans ces circonstances, il est indispensable de tenir compte de la force centrifuge pour l'évaluation de la limite supérieure du rapport des tensions. C'est là le but que nous nous sommes proposé d'atteindre.

Soit un élément AB d'une corde enroulée suivant la section droite d'un cylindre circulaire qui tourne autour de son axe avec une vitesse angulaire correspondant pour la corde à une vitesse linéaire V . Le glissement est sur le point de se produire de B vers A ; T est la tension en B , $T + dT$ la tension en A .

La force centrifuge, qui est ici la seule force d'inertie à considérer, puisqu'il y a équilibre relatif et puisque le cylindre est animé d'une rotation uniforme, donne sur l'élément AB une résultante $\frac{p}{g} V^2 da$, p étant le poids de la corde par mètre courant, g l'accélération de la pesanteur et da l'angle de contingence.

Les deux équations d'équilibre entre les tensions T et $T + dT$, la résistance normale N du cylindre, le frottement fN et la force centrifuge, obtenues en projetant toutes ces forces sur la direction de N et sur celle de fN , sont alors, en négligeant les infiniment petits du second ordre

$$N = \left(T - \frac{p}{g} V^2 \right) da$$

$$dT = fN$$

on déduit de là, en éliminant N entre ces deux équations et intégrant

$$\frac{T_1 - \frac{p}{g} V^2}{T_2 - \frac{p}{g} V^2} = e^{f\Delta}$$

T_1 étant la tension du brin conducteur et T_2 celle du brin conduit. La condition d'adhérence est donc

$$\frac{T_1 - \frac{p}{g} V^2}{T_2 - \frac{p}{g} V^2} \leq e^{f\Delta}$$

qui peut s'écrire

$$\frac{T_1}{T_2} \leq e^{f\Delta} - \frac{p}{g} (e^{f\Delta} - 1) \frac{V^2}{T_2}$$

Cette relation doit remplacer celle que l'on admettait jusqu'ici

$$\frac{T_1}{T_2} \leq e^{f\Delta}$$

La condition que nous venons d'établir prouve que le rapport des tensions peut être plus petit que $e^{f\Delta}$ sans que l'adhérence soit assurée et montre qu'il est d'autant plus nécessaire de tenir compte de la vitesse dans la fixation de ce rapport que cette vitesse est plus grande et que les tensions sont plus petites.

Remarquons enfin que le rapport $\frac{T_1}{T_2}$ devant être plus grand que l'unité, il y a, pour chaque tension, une limite supérieure de vitesse que l'on ne pourra dépasser

$$V \leq \sqrt{\frac{gT_2}{p}}$$

Tout ce que nous venons de dire est applicable à toutes les transmissions par lien flexible; mais, dans le cas particulier des câbles télodynamiques, la condition d'adhérence est susceptible d'une interprétation importante à indiquer.

Soit, en effet, un câble de portée $2l$. Le mouvement uniforme étant réalisé, il y a équilibre pour chaque brin entre la tension, le poids $2pl$ et la force centrifuge $2 \frac{p}{g} l \frac{V^2}{\rho}$ (ρ étant le rayon de courbure moyen de l'arc d'un très petit nombre de degrés que forme le brin).

On déduit de là, en projetant toutes les forces sur la verticale

$$2pl + 2 \frac{p}{g} l \frac{V^2}{\rho} = 2 T_1 \cos \varphi$$

φ étant l'angle de T_1 et de la verticale.

Mais on a

$$\cos \varphi = \frac{2f_1}{l} \quad \rho = \frac{l^2}{f_1}$$

en désignant par f_1 la flèche du brin considéré.

L'équation précédente devient dès lors

$$T_1 - \frac{p}{g} V^2 = \frac{pl^2}{f_1}$$

on a, de même,

$$T_2 - \frac{p}{g} V^2 = \frac{pl^2}{f_2}$$

et, par suite, la condition d'adhérence peut s'écrire :

$$\frac{f_2}{f_1} \leq e^{f\Delta}$$

Dans le cas des câbles, c'est donc le rapport des flèches et non le rapport des tensions, comme on l'admet d'ordinaire, qui doit être inférieur à $e^{f\Delta}$ pour que le glissement ne puisse se produire.

H. LÉAUTÉ.

CHRONIQUE ET INFORMATIONS

LE LABORATOIRE MUNICIPAL DE LA VILLE DE PARIS

Le contrôle des denrées alimentaires dans les grands centres est un des problèmes chimiques et économiques les plus importants de la science moderne. Il s'agit, en effet, de concilier, au mieux des intérêts en jeu, la sécurité complète du consommateur et le respect de la liberté commerciale, question complexe qui met aux prises l'hygiéniste et le jurisconsulte.

Le développement des halles et des marchés de la ville de Paris, les progrès accomplis ces dernières années dans la fabrication des denrées françaises et étrangères, et, conséquence fatale, dans leur falsification, ont rendu peu à peu suranné et inefficace l'ancien système de contrôle autrefois en possession de la pleine confiance du public. Il a fallu mieux faire, et parcourir une nouvelle étape dans la voie du perfectionnement. La création des laboratoires d'essai et d'analyse des denrées alimentaires dans les locaux de la préfecture de police en a été la conséquence.

Une intéressante étude, due à la plume de M. A. Joltrain, dans le *Journal d'hygiène* du 31 janvier 1878, pressent la réforme actuelle et nous met au courant de l'état antérieur de la question. La surveillance et la répression des délits dont se rendent coupables les falsificateurs de denrées alimentaires ou médicamenteuses, sont réglées en principe par la loi du 27 mars 1831. Elle punit des peines prévues par l'article 429 du Code pénal, c'est-à-dire d'un emprisonnement de trois mois à un an et d'une amende de 50 francs les falsificateurs ou ceux qui ont mis sciemment en vente des denrées falsifiées. Elle punit également d'une amende de 15 à 25 francs et d'un emprisonnement de six à dix jours, ceux qui détiennent, sans motifs légitimes, les denrées falsifiées dans leurs magasins, boutiques ou ateliers. Lorsque la denrée falsifiée peut être nuisible à la santé publique, l'amende peut être portée à 50 francs et l'emprisonnement à cinq jours. La confiscation ou la destruction de la matière incriminée et l'affichage du jugement sont facultatifs et laissés à l'appréciation du tribunal. Ajoutons que cette dernière disposition, bien que toute morale, est de beaucoup la plus redoutée par les délinquants.

Conformément aux termes des décrets des 16-24 août 1790, 19-22 juillet 1791, les maires sont chargés, en province, de l'exécution de cette loi. A Paris, en vertu de l'arrêté des Consuls du 12 messidor, an VIII, c'est le Préfet de police qui l'applique.

Telles sont les dispositions législatives qui règlent les rapports du vendeur au consommateur. Jusqu'à ces derniers temps, elles étaient mises en usage, en ce qui concerne la ville de Paris, de la façon suivante. Le contrôle des substances alimentaires était divisé en trois classes : les comestibles, les boissons, le lait. Le service de l'inspection des comestibles était composé de 20 inspecteurs, sous les ordres d'un inspecteur principal, et d'un certain nombre de vétérinaires ou spécialistes dits inspecteurs de la boucherie, chargés du contrôle des marchés. Ces agents étaient chargés d'examiner non seulement les denrées mises en vente sur la voie publique, mais encore les aliments tout préparés et les ustensiles de métal servant à leur préparation. M. Joltrain relève, à ce sujet, les chiffres suivants : en 1876, il fut fait, dans ces conditions, 79,900 visites d'inspecteurs, pratiqué 4,236 saisies, dressé 52 procès-verbaux et envoyé d'office à l'étamage 30,000 ustensiles de cuivre. Les saisies de viandes insalubres s'élevèrent à 150,000 kil.

Les boissons de toute espèce étaient réglementées par les commissariats de police, divisés en trois séries ; sur l'ordre de l'Administration, chaque commissaire prélevait, tous les trois jours, un échantillon de vin chez cinq négociants ou débitants de son quartier. L'échantillon numéroté était soumis à une expertise dans les laboratoires de la Préfecture de police ; les poursuites judiciaires ou la libre pratique en résultaient.

Le lait, enfin, prélevé par deux échantillons, chez les débitants et dans les gares, par les commissaires de police, était analysé au Conservatoire des Arts-et-Métiers, sous la direction de M. Boulet et Boussingault, aux frais de la Ville, comme les denrées précédentes, sauf le cas de poursuites et de condamnation.

Ce contrôle, ainsi organisé et exécuté, il est juste de le dire, avec une grande régularité, a longtemps suffi à rassurer l'opinion publique et à maintenir intactes la santé et l'hygiène de la population parisienne.

Deux fléaux, qui peuvent être considérés comme la triste caractéristique du développement des relations internationales, ont forcé le progrès. L'Amérique, en effet, dans ces dernières années, nous envoyait, avec ses produits alimentaires, la trichine, avec ses ceps envoyait, avec ses produits alimentaires, la trichine, avec ses ceps de vigne, le phylloxera. Comme conséquence du ravage de nos

vignobles, la falsification des vins prit immédiatement un développement considérable et atteignit une redoutable perfection. La chimie analytique dut redoubler d'activité pour contre-miner le terrain lucratif et dangereux pratiqué en tous sens par les falsificateurs.

On devait s'y attendre : le public, témoin de cette lutte sur une question, vitale pour lui, mis au courant, d'ailleurs, par la presse et la statistique de tout ce qui se passait, le public, dis-je, s'émut et, perdant, à juste titre, la confiance dans les anciens errements de protection hygiénique, demanda l'application des nouveaux procédés de défense.

Cette émotion devait trouver son écho et sa solution dans les Conseils municipaux, remarquablement techniques et progressistes, qui se sont depuis 1871 succédés à Paris.

En 1876 donc, M. Dumas, conseiller municipal, appelait l'attention du conseil sur les dangers résultant pour le public de la coloration artificielle des vins, et, demandait, à ce sujet, la création d'un laboratoire d'essai à la Préfecture de Police.

Le 25 mars 1878, M. Voisin, Préfet de Police, présenta un mémoire sur la question ; il concluait à la création du laboratoire demandé, avec extension de son emploi à toutes les denrées alimentaires, moyennant une redevance fixe de 40 francs par analyse.

M. Métivier y répondit le 16 juillet de la même année. Tout en acceptant le concours du laboratoire de chimie pour l'analyse des denrées alimentaires, il combattait la proposition de M. Delattre du 22 février 1877 et celle de M. le Préfet de Police, tendant à ce que les commerçants eussent la faculté de faire analyser les denrées alimentaires et les boissons, et ce, moyennant un tarif dressé par l'Administration et approuvé par le Conseil municipal. Il s'appuyait sur la difficulté de garantir un stock de marchandises d'après la simple analyse d'un échantillon, et, d'autre part, sur le danger de voir les bulletins d'analyse officiels figurer sur des prospectus de commerce douteux. Il y voyait, enfin, une concurrence fâcheuse à l'industrie privée des laboratoires d'analyse.

» Le numéro et l'analyse seuls, seront inscrits sur le procès-verbal d'analyse détaché du registre à souche. »

Signé : Sick, Masse, Marsoulan, Darlot.

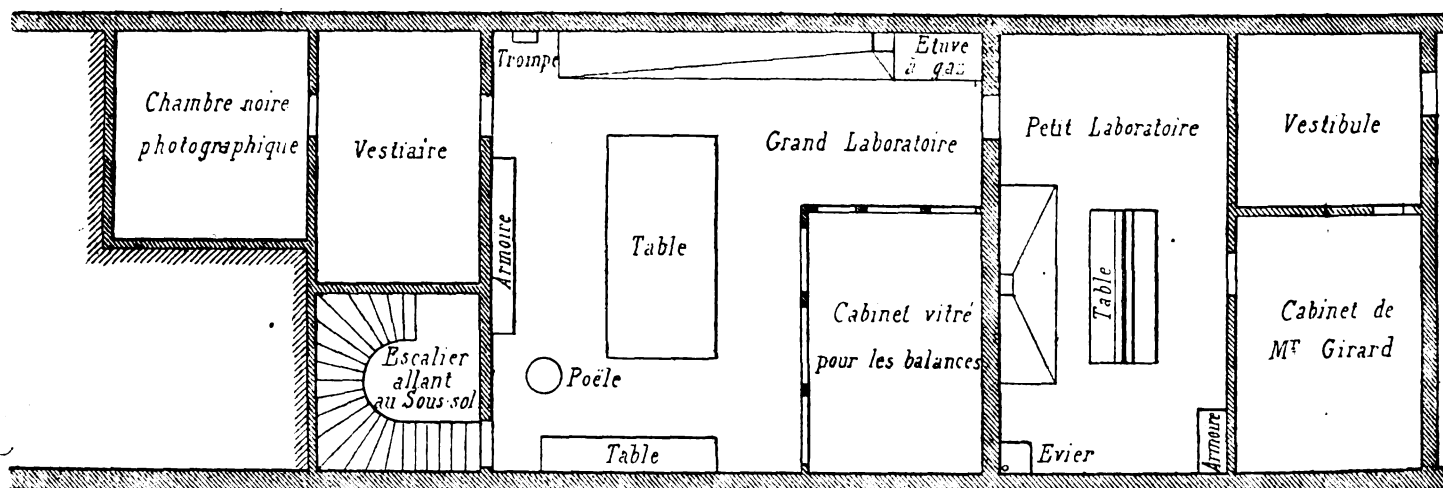
Conformément à cette proposition jugée équitable et intéressante au plus haut point pour la santé publique, l'Administration fit l'étude de la nouvelle installation, et le 27 décembre 1880 M. Mathé, rapporteur, au nom de la commission du budget, présentait au Conseil municipal « le projet de budget spécial » du laboratoire de chimie de la Préfecture de Police, tel qu'il a été adopté et tel qu'il fonctionne depuis le 1^{er} mars 1881.

Ce projet constitue, à lui seul, une importante réforme dans le régime économique de l'alimentation parisienne. Nous ne croyons pas inutile de résumer ici ce qui existait, dans ce sens, chez nos voisins, auxquels plusieurs dispositions utiles au but à réaliser, ont été libéralement empruntées, et modifiées suivant les besoins de la cause.

L'Angleterre, ainsi que nous l'apprend l'intéressante étude de M. Pabst, dans la *Revue scientifique de la France et de l'étranger*, possède depuis longtemps quatre-vingts laboratoires ouverts au public, et dans lesquels tout acheteur a le droit de faire analyser, pour une somme qui ne peut dépasser 12 fr. 60, un produit quelconque alimentaire ou pharmaceutique et d'obtenir le bordereau de son analyse. Trois échantillons de chaque denrée sont prélevés : l'un reste au vendeur comme témoin, l'autre à l'acheteur, le troisième est remis entre les mains du chimiste expert. La peine encourue par tout marchand qui tenterait de se soustraire à ce contrôle est de 250 francs. Le certificat remis par le chimiste porte le nom de la personne qui a provoqué l'analyse ; il est muet en ce qui concerne le vendeur.

En cas de fraude constatée, l'amende est de 1250 francs (50 livres) pour la première fois, de 1250 francs et six mois de prison en cas de récidive. S'il y a erreur sur la nature de la chose vendue, sans

Place du Parvis Notre - Dame.



Cour de la Préfecture de Police

Ces conclusions ayant été adoptées par le Conseil en date du 1^{er} août 1878, un laboratoire privé fut installé à la Préfecture de Police. Il commença à fonctionner en octobre 1878, et donna bientôt d'excellents résultats. La recherche des falsifications sur les vins, les bières, les cidres, les sirops, etc., conduisit à une série d'études intéressantes, bientôt ébruitées. Il devint évident que la nouvelle mesure, jugée bonne et acceptée avec reconnaissance par le public, ne répondait encore qu'imparfaitement aux demandes des négociants, et même des simples particuliers, soucieux de faire leurs achats de denrées en pleine connaissance de cause.

Il fallut donc aller plus loin et jeter les bases d'un système de contrôle analogue à celui existant déjà depuis longtemps en Angleterre, en Allemagne, et même dans certaines villes de France. La question était, en somme, résolue en principe : il ne s'agissait que de l'étendre et d'ouvrir au public, qui le demandait, les portes du laboratoire municipal.

Le 25 mars 1880, MM. Sick, Masse, Marsoulan et Darlot présentèrent au Conseil municipal une proposition dans ce sens. Nous en reproduisons ici la conclusion : « Le laboratoire de chimie attaché à la Préfecture de Police sera accessible au public pour y faire faire l'analyse des denrées de toute nature, notamment de celles dont la falsification est le plus fréquente. »

» Chaque déposant recevra, au moment du dépôt, un numéro d'ordre correspondant à un registre à souche, où son nom, son adresse, et le résultat de l'analyse seront seuls inscrits à la souche. »

que pourtant elle puisse être nuisible à la santé publique, l'amende ne peut dépasser 50 francs.

La loi anglaise, suivant les principes fondamentaux sur lesquels elle repose, respecte ainsi dans la répression des falsificateurs l'inviolabilité du domicile et la liberté commerciale.

La loi allemande se rapprochant du système de contrôle français, recherche et poursuit les délinquants par l'entremise des employés de la police. Des échantillons sont prélevés chez les débitants et la valeur en est acquittée : s'ils le demandent, moitié de l'échantillon prélevé leur est laissée comme témoin, dûment scellée et cachetée. Le marchand qui se refuse à la prise d'échantillon est passible d'une amende variant de 50 à 150 marcs, et de l'emprisonnement. En cas de fraude reconnue ou d'erreur sur la nature de l'objet vendu, l'emprisonnement peut aller jusqu'à six mois et l'amende jusqu'à 1500 marcs. Ces deux peines peuvent se cumuler.

Le système allemand, évidemment vexatoire et impopulaire dans sa manière de procéder, a l'avantage de ses inconvénients, c'est-à-dire qu'il procède à coup sûr. Son principe vaut la peine d'être envisagé, sauf à en approprier l'application aux relations sociales qu'il est appelé à sauvegarder.

Tels sont les moyens mis en usage dans les pays qui nous avoisinent. Le Conseil municipal de la ville de Paris s'en est habilement inspiré pour la transformation de son contrôle.

L'inspection des Comestibles, ainsi que nous l'apprennent les rapports déposés, comprenait, en 1875, 22 agents touchant une somme de traitements de 53,400 francs au chapitre V du budget de la ville

(Halles et Marchés). Depuis le 4 octobre 1873, et sur la proposition de M. Léon Renault, alors Préfet de Police, ces 22 inspecteurs furent supprimés à l'extinction et remplacés par des gardiens de la paix, sous les ordres du chef de la police municipale. Jusqu'à ces derniers temps, le service était ainsi assuré par onze agents, représentant une dépense de 30,000 fr. et 10 inspecteurs émargeant 16,300 fr., dont moitié à la charge de la Caisse municipale.

M. Léon Renault, tout le premier (1876), faisait à ce personnel, évidemment bien composé sous certains rapports, le reproche de n'être pas suffisamment technique, de ne pas présenter « les garanties d'un service suffisamment rigoureux ». De là les raisons qui l'amènèrent à étudier la réorganisation du service des comestibles, et à proposer de le scinder en deux parties : l'inspection des poissons, des étaux de bouchers et charcutiers, des restaurants, etc., rattachée à l'inspection de la boucherie ; la surveillance des denrées alimentaires adjointe au laboratoire de chimie.

Constitution et fonctions du laboratoire de chimie de la Préfecture de Police. — L'utilité d'un laboratoire d'essai des denrées alimentaires étant reconnue et déclarée incontestable, ainsi que le principe de l'accession au public sur les bases les plus larges, l'analyse qualitative ou quantitative doit être mise à la portée de tous. Le négociant, acheteur d'hier, vendeur d'aujourd'hui, y trouvera la garantie et la condition de sécurité pour ses relations commerciales. La classe ouvrière, dont les ressources et le crédit sont limités, ne sera pas privée d'un contrôle qui lui donne la confiance dans la préservation de son hygiène et de sa santé.

Le tarif suivant a été établi :

L'analyse qualitative, suffisante dans la plupart des cas pour rassurer l'esprit du public, est gratuite, la note remise en échange d'un échantillon et reproduisant son numéro d'ordre, portera simplement ces mots « bon, mauvais ou falsifié. »

L'analyse quantitative, plus complexe et plus longue, entraîne des frais que la Ville ne peut raisonnablement supporter seule. Elle est réservée, d'ailleurs, par sa nature même, aux relations commerciales dans la valeur desquelles elle n'introduira qu'un coefficient négligeable. L'échelle des tarifs est établie ainsi qu'il suit :

Taxe de 20 fr.	Vins, bière, cidre, liqueurs (dosage de l'alcool des extraits, des cendres, examen polarimétrique et recherche des matières colorantes étrangères).
	Lait et crème.
	Pain et farines (mélange des farines).
	Huiles comestibles.
	Sirops et confitures.
	Produits de la confiserie et de la pâtisserie.
	Fruits secs et confits.
	Chocolat, cacao.
	Extrait de viande, conserves de poissons.
	Epices divers, thé, truffes.
Taxe de 10 fr.	Dosage des métaux toxiques dans toutes les matières alimentaires, jouets, tentures, tapisserie, etc.
	Eau (analyse hydrotimétrique ; résidu total).
	Graisses, beurres et fromages.
	Sucre, glucose, mélasse, miel.
	Alcool (dosage des alcools étrangers).
	Café (détermination des cendres, de la chicorée et de l'enrobage).
	Chicorée.
	Vinaigre (dosage des acides étrangers).
Taxe de 3 fr.	Œufs (recherche des matières servant à leur conservation).
	Dosage du plomb dans les étains et les étamages.
	Sel de cuisine (dosage de l'eau et des sels étrangers).

Afin de répondre aux inquiétudes exprimées sur l'usage qui pourrait être fait du *bulletin d'analyse* comme moyen de réclame ou de diffamation, ce bulletin ne porte qu'un numéro d'ordre, dans tous les cas. Le chef du laboratoire seul, en se reportant à son registre à souches, connaîtra le nom du dépositaire et les conditions de provenance. Pour les tiers, l'analyse de l'échantillon se présentera sous une *forme indéterminée*, sous un aspect en quelque sorte purement technique, et inutilisable dans un but coupable ou frauduleux.

L'instrument de contrôle étant ainsi créé, les différents services de surveillance des denrées alimentaires ont dû subir un remaniement qui les mit en rapport avec lui. Constatons tout d'abord la grande décharge de responsabilité provenant du libre accès des laboratoires au public. Ceci posé, l'ancien *service des comestibles* est supprimé, comme ne donnant pas les garanties techniques suffisantes. Il est remplacé par 20 agents divisés en deux classes, et nommés au concours après un examen spécial comportant les connaissances élémentaires voulues en chimie et en législation. Ces employés ou Inspecteurs de laboratoires ont pour mission de « visiter non seulement les établissements dans lesquels se vendent les comestibles, mais encore de rechercher, parmi les autres produits qui entrent

dans l'usage ordinaire de la vie, ceux qui seraient de nature, par suite des substances employées dans leur fabrication, à nuire à la santé publique. » (M. Mathé.)

Des échantillons prélevés seront analysés d'office au laboratoire municipal.

L'inspection, plus spéciale, des poissons, volailles, gibiers, etc..... est classée dans le *service d'inspection de la boucherie*, augmenté de ce fait de quatre nouveaux inspecteurs, nommés comme autrefois au concours.

Le très important service de la *dégustation des boissons* est également modifié, et cette modification est bien accueillie du public, dont l'attention est particulièrement attirée sur les falsifications des liquides soumis à la consommation. Le *service de la dégustation* n'est pas absolument supprimé ; les dégustateurs sont simplement conservés comme auxiliaires des chimistes du laboratoire municipal, au point de vue de l'analyse qualitative. Ils sont au nombre de douze, émargeant une somme totale de 28,450 francs, au lieu des 37,400 francs que coûtait auparavant ce service.

Le *service des comestibles* et celui de la *dégustation*, forment ainsi, dans la nouvelle organisation un ensemble complet d'opérations sanctionnées par les travaux du laboratoire que nous allons décrire.

Description du laboratoire municipal. — Le laboratoire municipal de la ville de Paris est installé dans les bâtiments de la Préfecture de Police. Les anciens laboratoires existants, servant au contrôle des denrées alimentaires sous le régime de l'ancienne législation, ont été simplement aménagés et agrandis.

Le laboratoire actuel occupe le rez-de-chaussée et le sous-sol de la partie du bâtiment en façade sur la place du Parvis-Notre-Dame. Au rez-de-chaussée, se trouvent la direction et les appareils les plus délicats, balances, microscopes, etc.... Dans le sous-sol se font les grosses préparations dangereuses ou infectantes.

Lors de l'aménagement du sous-sol, et, par une sorte de hasard, les démolisseurs, en sondant les murs, découvrirent, comme accessoirs des caves existantes, plusieurs pièces parfaitement saines et éclairées par des soupiraux donnant sur la place : c'étaient les caves de boutiques projetées en 1870 et dont l'aménagement complet ne fut jamais achevé. Inutile de dire que l'architecte chargé de la direction des travaux les a immédiatement utilisées et incorporées avec succès au plan général.

Nous avons pu, grâce à la complaisance des chimistes en fonction dans le laboratoire, relever un croquis de sa disposition, suffisant pour en faire comprendre l'organisation.

Le rez-de-chaussée comprend essentiellement un vestibule d'entrée pour le public, donnant sur le cabinet du directeur où seront reçus et inscrits les échantillons. Viennent ensuite un petit laboratoire, un grand laboratoire, un vestiaire et une chambre noire pour les opérations optiques et la photographie.

Le petit laboratoire est plus spécialement destiné aux essais rapides qualitatifs et de dégustation. Il constituait, récemment encore, tout le local chimique de la ville de Paris.

Le grand laboratoire, qui vient de lui être annexé, occupe une grande salle, avec *hotte à gaz*, *étuves*, *trompe à faire le vide*, *tables* pour les essais microscopiques, et *cabinet vitré* pour les balances. La grande hotte, qui s'étend sur une face tout entière de la pièce, présente des dispositions nouvelles et ingénieuses qui méritent d'être signalées. Elle est munie de deux *rampes*, l'une à eau, l'autre à gaz, superposées, avec prises multiples, permettant le travail simultané d'un grand nombre d'opérateurs. Entre ces deux rampes, à mi-hauteur, se trouvent trois prises de gaz, acide carbonique, oxygène et acide sulfhydrique, alimentées par les gazogènes spéciaux placés dans le sous-sol. Une quatrième prise, reliée à la *trompe* du laboratoire, permet de faire le vide instantanément en un point quelconque de la hotte sans appareil accessoire : elle *distribue*, pour ainsi dire, le *vide* d'un bout à l'autre. Cette disposition est commode et ingénieuse.

Une rigole placée au fond du carrelage de la hotte reçoit toutes les eaux provenant des expériences, sans que la propreté du laboratoire puisse en souffrir.

Signalons enfin le dispositif employé pour empêcher les gaz et les vapeurs lourdes de refluer à l'intérieur du laboratoire, en cas d'excès ou lorsque le tirage de la cheminée ne se trouve pas suffisant ; un petit linteau en bois de 0^m 10 de hauteur environ, est cloué contre le rebord intérieur de la hotte, à une distance 0^m 02 environ. La couche d'air, ainsi interposée et constamment en mouvement, suffit à provoquer une sorte de *tame de tirage* qui attire et refoule à l'intérieur de la hotte les effluves gazeuses qui tendraient à se déverser au dehors.

Citons encore la *trompe double* formée de deux trompes simples conjuguées, qui produit le vide à volonté sous l'action d'un courant d'eau, une *étuve à eau chaude* pour la dessiccation des produits avec serpentins de condensation pour les gaz ; enfin l'*appareil de distillation quadruple* pour les essais des vins ou des alcools, permettant à un seul chimiste de mener de front quatre de ces analyses, sans difficulté.

Les recherches microscopiques occupent une table à part. Nous avons pu voir ces messieurs mettre en évidence, en quelques instants, les redoutables trichines enfouies dans un échantillon de lard américain, prélevé d'office aux halles, quelques heures auparavant.

Malgré la certitude presque absolue, de l'absence de vibration dans ces bâtiments aux murs très épais, toutes les balances de précision en sont isolées par des supports en bois. La cage vitrée qui les contient et qui forme une grande chambre dans l'angle du laboratoire, s'oppose à tout mouvement de l'air qui pourrait être préjudiciable à l'exactitude parfaite des résultats.

La disposition du laboratoire est ingénieuse et pratique, son outillage, absolument neuf, est à la hauteur des derniers progrès réalisés. Nous ne reprocherons à l'aménagement que l'insuffisance, apparente du moins, des moyens de chauffage et de ventilation du local. Cette question nous semble avoir été quelque peu laissée dans l'ombre ou du moins résolue par les moyens primitifs des poêles et de la ventilation naturelle. Nous reconnaissons, d'ailleurs, qu'en pareille matière, l'aménagement d'un bâtiment déjà existant offre souvent des difficultés très sérieuses et difficiles à tourner.

Terminons par une visite rapide dans le dédale des sous-sols qui s'étendent au-dessous du laboratoire. Cette partie du bâtiment comprend encore deux étages : l'un parfaitement sain et sec, a été utilisé dans toutes ses parties; le second, placé à une assez grande profondeur, et soumis par suite aux infiltrations de la Seine, est aménagé de façon à servir véritablement de cave pour les produits grossiers, hors de service, ou qui ne craignent pas l'humidité.

Le sous-sol, proprement dit, comprend tout d'abord une chambre pour les scellés. C'est là que seront placés, au fur et à mesure de leur dépôt, les produits échantillonnés et numérotés, attendant l'analyse ou en provenant.

Plus loin, nous trouvons le magasin de verrerie, les magasins de produits chimiques, une nouvelle chambre noire pour les études optiques à longue portée, exigeant des précautions particulières de temps et de disposition.

À côté se trouve la salle réservée aux grandes opérations mécaniques sur les échantillons : nous y remarquons un laminoir à étoffe, une essoreuse de laboratoire, une cuve de fermentation à double fond, une presse à main pour l'extraction des jus, un grand bain-marie pour les évaporations à température constante, enfin une trompe très puissante disposée de façon à distribuer le vide en différents points de ces pièces.

Les appareils de distillation susceptibles de faire explosion, les gazomètres à chlore, acide sulfhydrique, carbonique, etc., sont également disposés dans le sous-sol.

Ce matériel se prête aux études les plus suivies et les plus complètes.

Un branchement d'égout passant directement sous le laboratoire permettra des essais sur les fameuses odeurs de Paris; nous savons, enfin, que d'intéressantes expériences de crémation sont projetées.

Budget et établissement. — Les frais d'établissement et de budget du laboratoire municipal sont réglés ainsi qu'il suit :

ARTICLE PREMIER.

Personnel.

1 Chef de laboratoire.	6,000
1 Sous-chef de laboratoire.	4,500
1 Aide-chimiste de 1 ^{re} classe.	2,400
3 do de 2 ^e " 	5,400
1 Garçon de laboratoire.	1,500
10 Inspecteurs des comestibles de 1 ^{re} classe.	24,000
10 do de 2 ^e " 	18,000

Dégustation des boissons.

Traitement du chef d'expertise des boissons (6 mois).	2,200
1 homme de peine (6 mois).	700
Vacations aux experts (6 mois).	16,000
6 Inspecteurs de dégustation de 1 ^{re} classe (6 mois).	7,200
6 do de 2 ^e " 	5,400
2 Hommes de peine de dégustation.	1,500

Matériel.

Frais divers.	19,875
Habillement de 2 agents.	125

Dépenses extraordinaires.

Agrandissement du laboratoire.	15,000
--	--------

Total. 129,800

C'est donc, en chiffre rond, une somme de 115,000 francs qui représente le fonctionnement du laboratoire municipal. Les frais d'analyses payées couvriront, évidemment, dans une grande mesure, ceux que la ville de Paris s'est imposés dans cette création, et ceci d'autant plus que le public aura pris davantage l'habitude de recourir à ce contrôle mis à sa disposition.

MAX DE NANSOUTY.
Ingénieur des arts et manufactures.

Surveillance et nettoyage des pompes à bière.

M. le Ministre de l'agriculture et du commerce vient d'adresser une circulaire et des instructions détaillées aux Préfets pour la surveillance et le nettoyage des pompes à bières.

Les prescriptions ministérielles, qu'il est impossible de ne pas approuver au point de vue de l'hygiène générale, se réduisent en somme à une simple mesure de propreté. La circulaire est sans doute motivée par l'existence, signalée exceptionnellement de sels de plomb provenant de la tuyauterie, dans les bières laissées en vidange pendant la nuit.

Nous nous étonnerons seulement, dans la teneur de ce document, de ne voir figurer parmi les matières inoffensives conseillées pour la tuyauterie que le verre et l'étain : la fragilité du premier et la grande difficulté des raccords lorsqu'il s'agit de diamètres un peu forts en rendent l'emploi presque impossible. Quant à l'étain, en dehors des pratiques de l'étamage, nous ne le croyons guère susceptible d'un bon emploi, si ce n'est à l'état d'alliage, et alors on retombe dans les inconvénients qu'on voulait éviter. Nous croyons que les tuyaux en fer étiré répondraient au mieux au desideratum de la circulaire ministérielle. Aucun des sels qui peuvent se produire par l'action de la bière n'est nuisible.

Comme moyen de nettoyage, l'emploi de la vapeur à haute pression, recommandé comme le meilleur, sera évidemment inapplicable, le matériel des cafés et restaurants ne comportant pas une chaudière à vapeur. Le lavage à grande eau sera le seul moyen véritablement pratique.

Société de Salubrité de Londres.

Il s'est fondé dernièrement, à Londres, une Société de salubrité, sous la présidence du célèbre professeur Hutley. Cette Société, qui est la sœur cadette d'une œuvre analogue fondée en 1878, à Edimbourg, a pour but d'assurer, grâce à une très modique souscription, la salubrité des habitations de tous ceux qui deviennent membres de l'association.

Les fondateurs de la Société ont été préoccupés du trouble jeté dans les esprits par toutes les inventions réputées hygiéniques que le commerce et l'industrie mettent incessamment sur le marché de la Grande-Bretagne, et par la rigueur des prescriptions émanées des commissions officielles; ils se sont élevés au-dessus de ces complications techniques ou autres et ont réduit les conditions générales sur lesquelles repose la salubrité d'une habitation aux suivantes : la propreté, l'air pur, l'expulsion immédiate de toutes déjections, l'exclusion de tous les miasmes de l'extérieur.

Pour y atteindre, ils ont fixé à cinq les précautions indispensables :

- 1° Evacuer tous les résidus de la vie journalière;
- 2° Préserver l'appareil approprié à cette évacuation des germes en suspension dans l'égout;
- 3° Prévenir les conduits contre les filtrations qui répandent des matières malsaines dans les murs, les fondations, etc.;
- 4° Ventiler et aérer l'intérieur des tuyaux d'évacuation;
- 5° Placer le réservoir d'eau potable de façon à ce qu'il soit à l'abri de tout air vicié.

Ces précautions, que nous nous bornons à énoncer, peuvent être prises sans grands frais, et la Société qui vient de se former à Londres veut en poursuivre l'application. Moyennant sa cotisation annuelle, chaque associé est assuré que sa maison sera inspectée par les agents de la Société, une fois l'an, que les dangers constatés lui seront signalés avec l'avis du Conseil et de l'ingénieur consultant.

À la première visite, on fait un relevé des dispositions des appareils; et, quand on a épuisé les avis que comporte l'état actuel de l'installation, on indique à l'intéressé les changements qu'il pourrait apporter dans la disposition des appareils, s'il voulait pousser plus loin les améliorations.

Tout le monde, à Edimbourg et à Londres, peut s'assurer le bienfait de ces consultations, en devenant membre de l'association sanitaire; c'est un abonnement qui coûte 1 guinée, soit 26 fr. 45.

La Société londonienne est en pleine activité; elle a même déjà constaté un état marqué d'infériorité dans les conditions sanitaires des maisons de Londres relativement à celles d'Edimbourg.

Cette fondation aura sûrement le succès de « The Sanitary association of Edinburgh », qui a dû étendre ses services à plusieurs milles de la ville, pour satisfaire aux demandes qui la pressaient.

La prospérité en est assurée par les noms de savants, tels que MM. les professeurs Hutley et Fleming Jenkin. Celui-ci est le promoteur et l'ingénieur consultant des deux associations d'Edimbourg et de Londres.

GASTON TRÉLAT.

L'oxygène à bon marché.

Le problème de la fabrication industrielle et à bas prix du gaz oxygène vient d'être enfin résolu.

Nous savons que, dans une prochaine séance de la Société des Ingénieurs civils, les inventeurs donneront les détails sur cette nouvelle industrie appelée au plus grand avenir. L'oxygène serait extrait de l'air au moyen de composés du barium. Le prix ne dépasserait pas, dit-on, 15 centimes le mètre cube.

L'emploi industriel du gaz oxygène doit amener des modifications profondes dans un grand nombre d'industries.

Il peut être, pour la métallurgie, le point de départ d'une transformation dans les procédés actuels.

Pour l'éclairage, la combustion du carbone dans l'oxygène pur peut faire une concurrence sérieuse aux becs intensifs Siemens et à l'électricité.

Toutes ces applications, que nous ne faisons qu'indiquer, formeront l'objet de la communication annoncée, et certainement tous les ingénieurs et industriels, membres de la Société des Ingénieurs civils, voudront assister à cette intéressante séance.

Conservatoire national des Arts-et-Métiers

Une des solutions le plus récemment proposées pour la transmission à grande distance de la force motrice consiste dans l'emploi des machines magnéto-électriques à courants redressés qui, comme l'on sait, sont toutes *reversibles*, c'est-à-dire que, si elles permettent de transformer en électricité le travail qui leur est fourni par un moteur quelconque, elles jouissent aussi de la propriété *inverse* de transformer en travail moteur la force électro-motrice d'un courant fourni par une source quelconque d'électricité dynamique. C'est incontestablement là une des plus intéressantes applications de l'électricité ; et il est permis d'espérer qu'un grand avenir est réservé à ce mode de transmission de force motrice, dont deux exemples s'offrent maintenant encore aux yeux des visiteurs de la grande salle des machines du Conservatoire des Arts-et-Métiers. C'est d'abord celui d'un moteur magnéto-électrique de M. Marcel Deprez qui, recevant de quelques éléments de pile au bichromate de potasse une quantité assez restreinte de force électro-motrice, peut néanmoins mettre en mouvement un petit modèle de machine-outil. Le second exemple a trait à une machine électro-motrice d'une force plus considérable et déjà susceptible d'applications industrielles : nous voulons parler de la machine du système Gramme, ordinairement employée pour l'éclairage électrique par courant continu, au moyen des appareils régulateurs, et qui est actuellement reliée, par de longs fils conducteurs, à une seconde machine en tous points identique, installée dans la galerie de l'agriculture. Cette seconde machine, à l'aide de laquelle s'opère la transformation de la force électro-motrice en travail moteur, donne le mouvement à un coupe-racines du système Albaret, présentant une résistance assez notable. Il y aurait certainement grand intérêt à compléter les études faites jusqu'à ce jour en ce qui concerne l'influence de la distance sur le rendement mécanique obtenu par ce procédé, mais, sans rien préjuger de ce côté si grave de la question, nous pouvons dès maintenant appeler l'attention de nos lecteurs sur la simplicité d'installation et la commodité extrême de ce mode de transmission à grande distance.

Un autre genre de transmission électrique est actuellement exposé au Conservatoire, auprès de l'entrée de la salle d'horlogerie ; son inventeur, M. Richter, se propose de transformer au moyen d'un procédé excessivement simple une pendule quelconque en distributeur électrique de l'heure. Dans l'appareil que M. Richter a prêté au Conservatoire, la transmission se fait par minute.

Pendant la quinzaine qui vient de s'écouler, plusieurs séances de travail, données avec le concours de MM. Duvelleroy et fils et Giraudon, ont permis aux nombreux visiteurs du Conservatoire de se rendre compte des ingénieux procédés employés dans la fabrication des éventails de luxe et des articles de maroquinerie fine.

Nous devons, enfin, dans cette courte chronique, rappeler les expériences que M. Perreaux a faites dimanche dernier dans la salle des machines, à l'aide de son vélocipède bicycle à vapeur, et nous terminerons en annonçant que plusieurs grands industriels préparent actuellement une série de démonstrations pratiques et d'expositions temporaires destinées à tenir le public au courant des progrès accomplis dans les industries si intéressantes du verre, de la porcelaine et de la faïence artistiques. La fabrication des appareils d'horlogerie doit aussi faire prochainement l'objet de séances organisées par les soins des fondateurs de l'École d'horlogerie de Paris, et sur lesquelles nous aurons certainement l'occasion de revenir par la suite.

Caravane scolaire de Pâques.

Deux fois par an, à Pâques et au mois d'août, la Direction centrale du Club Alpin français (31, rue Bonaparte) organise des *Voyages en zigzag d'écoliers en vacances* ou caravanes scolaires, pour lesquelles elle fait appel aux familles de bonne volonté, par la voie de la presse.

Elle se propose un triple but : 1° enlever les jeunes Parisiens au désœuvrement et au macadam du boulevard, qui ne sont sains ni pour le corps ni pour l'esprit ; 2° rompre les habitudes sédentaires de l'internat par des marches à pied, sac au dos, à la Töppfer, de 25 à 30 kilomètres par jour, prélude du volontariat ; 3° joindre l'utile à l'agréable, en leur faisant visiter, chemin faisant, tout ce qui est remarquable : sites, monuments, établissements industriels, et prendre au grand air des leçons de choses, selon le mot à la mode. Les grandes Ecoles municipales de la ville de Paris, celles de Monge et d'Arcueil, les Sections du Club Alpin établies à Dijon, Lyon, Marseille, Bordeaux, etc., font de même. Et c'est ainsi qu'en sept ans, depuis la fondation du Club, ont fonctionné et réussi 80 caravanes scolaires, qui ont visité les environs de Paris, la Normandie, la Bourgogne, le Morvan, l'Auvergne, le Plateau central, les Vosges, le Jura, la Savoie, le Dauphiné et la Provence, avec un peu de Suisse et d'Italie. Les Compagnies de Chemins de fer les transportent à demi-tarif, les hôtels leur font des conditions honnêtes et modérées, des lycées leur donnent l'hospitalité ; partout on les accueille, ce qui peut induire ces jeunes gens — c'est le seul danger, mais il n'est pas durable — à croire que le monde n'est peuplé que de gens aimables. L'an dernier, à Pâques, la caravane parisienne a visité Elbeuf, Rouen, Maromme, Caudebec, Lillebonne, Le Havre et Étretat. Celle de cette année, qui partira le lundi 18, visitera, en une semaine, Compiègne et sa belle forêt, Pierrefonds ressuscité par Viollet-Leduc, les ruines grandioses de Coucy, Prémontré, Saint-Gobain et Chauny, avec leurs manufactures de glaces, et d'autres fabriques. Tout cela, sans compter le plaisir de voyager, ne vaut-il pas les 75 francs que chaque excursionniste a versés dans la bourse commune ? Et l'on rendra peut-être de l'argent ! Cette idée des caravanes scolaires n'est pas encore acclimatée en France, comme elle l'est depuis longtemps en Suisse et en Allemagne. Il y a plus ; elle est à peine connue du public, parce que le bien fait généralement moins de bruit que le mal. Mais, petit à petit, elle fait son chemin... et la jeunesse aussi.

E. TALBERT,
Vice-Président du Club Alpin.

MÉTÉOROLOGIE

Note sur le régime des pluies en France.

Le bureau central météorologique réunit et publie des documents relatifs à la météorologie de la France. M. Moureaux a rédigé, sous la direction de M. Mascart, un intéressant travail sur le régime des pluies en 1878. Les renseignements qui figurent dans cette publication sont fournis par les Commissions météorologiques départementales, par le service des ponts et chaussées, par les Ecoles normales primaires et par plusieurs observateurs volontaires.

Le nombre des stations dépasse 1,000, et elles sont classées d'après la géographie physique de la France.

En général, les observations sont faites vers 8 heures du matin, et le nombre inscrit à une date donnée représente la quantité d'eau tombée depuis la veille. Bien que les observations journalières soient habituellement faites en dixièmes de millimètres, on n'a conservé dans la publication que les millimètres. Toutefois, les nombres qui représentent les quantités d'eau tombées mensuellement, sont obtenus au moyen des nombres bruts fournis par les observateurs.

Des tableaux résumés font connaître pour chaque station l'altitude et la quantité d'eau tombée dans chacun des quatre trimestres.

Des cartes font connaître la distribution des pluies pendant chacun des quatre trimestres et pendant l'année entière.

L'hypsométrie est figurée en bistre, et la pluviométrie en bleu.

Ces cartes s'étendent aux pays voisins, grâce à des documents publiés à l'étranger.

Pendant l'année 1878, les pluies ont été supérieures à la moyenne, sauf sur le littoral de la Méditerranée et dans quelques points du bassin de la Saône.

Cependant les mois de février et de septembre ont été très secs.

La pression barométrique exerce une action directe sur la quantité d'eau qui tombe, et une action indirecte sur le point où elle tombe. Il est évident, d'une part, que les faibles pressions barométriques provoquent la condensation de la vapeur d'eau. D'autre part, la direction du vent combinée à l'orographie du pays, a une influence prédominante sur la localisation des pluies, et l'on sait que les vents tournent autour des cyclones dans le sens inverse du mouvement des aiguilles d'une montre et autour des points à pression maximum dans le sens direct de ce mouvement.

Des lieux très voisins peuvent différer considérablement au point de vue de la pluie ; s'ils ne sont pas exposés aux mêmes vents et dans une même ville, la position du pluviomètre a une grande influence sur le résultat des observations. Les pluies orageuses de l'été sont habituellement très localisées.

Néanmoins, les tableaux publiés par le bureau central météoro-

logique, mettent en évidence un certain nombre de faits intéressants.

D'une manière générale, les régions montagneuses sont celles où il pleut le plus, mais à altitude égale, les pluies sont plus abondantes sur le versant directement exposé à l'action des vents humides que sur le versant opposé.

Le littoral de la Manche est assez pluvieux, surtout par les vents d'ouest, et les pluies atteignent leur maximum sur les collines qui se trouvent à une certaine distance du littoral, les montagnes d'Arrez, dans le Finistère, les collines de Normandie qui séparent les bassins de la Mayenne et de l'Orne, les hauteurs des environs d'Yvetot.

Le bassin de la Seine est assez sec, mais il pleut beaucoup sur le versant occidental des montagnes qui le limitent du côté de l'est, et en particulier sur le versant occidental du Morvan.

Le littoral de l'Atlantique et le bassin de la Loire sont très secs.

Les vents humides de l'Océan arrivent jusqu'au Morvan à moins qu'ils ne soient arrêtés par les collines de la Saintonge et du Poitou ou par le Plateau central.

Le Plateau central est assez pluvieux, mais les grandes pluies n'y sont pas générales, elles sont au contraire limitées aux versants directement exposés aux vents pluvieux.

Il pleut très peu dans la vallée supérieure de l'Allier, même à une altitude très élevée, parce que cette vallée est abritée par les monts d'Auvergne, les Cévennes et les monts du Forez.

Le versant nord des Hautes-Pyrénées et le bassin de l'Adour sont extrêmement pluvieux : les vents du nord-ouest y amènent des pluies diluviennes.

Les Pyrénées orientales et le littoral de la Méditerranée sont assez secs ; les pluies y sont abondantes, mais peu fréquentes.

Le vent du sud amène la pluie dans le bassin du Rhône.

Le Jura et les Alpes du Mont-Blanc comptent parmi les régions les plus pluvieuses de la France.

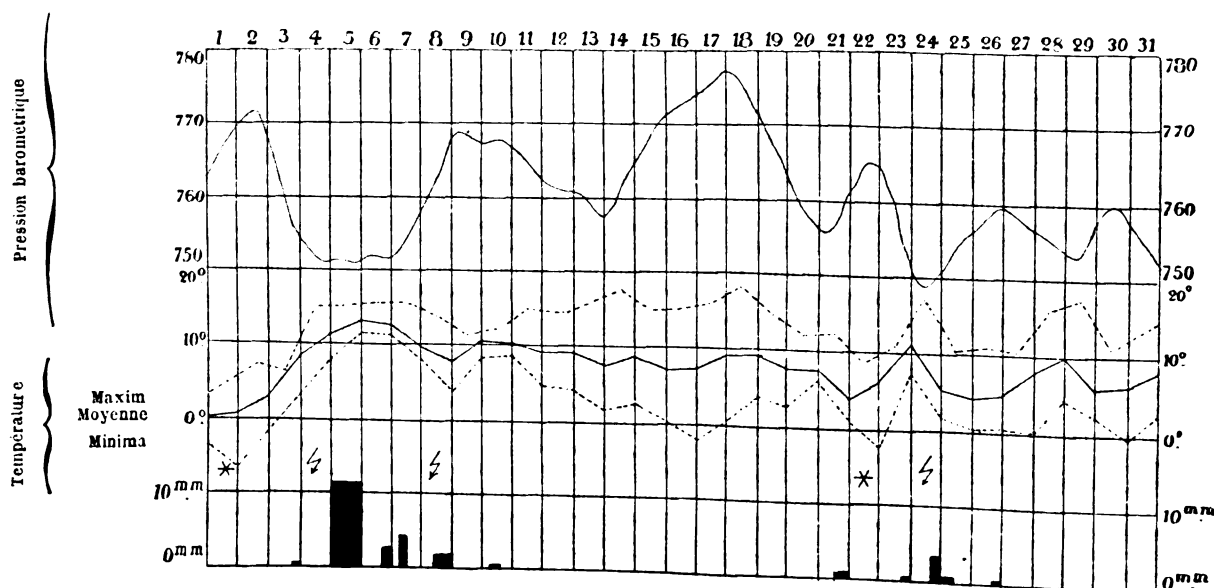
Pluie tombée en 1878 dans diverses stations de la France

Versants	Bassins	Stations	Altitude	Quantité de pluie
{ Rhin, Meuse	{	Rothau	373	1,47
		Nancy	220	0,96
		Lille	25	0,80
| Somme	-	Cap Gris-Nez.	49	0,68

Manche	Seine	Haut-Follin (Morvan)	903	2,13
		Chaumont.	332	1.24
		Paris (observ.)	91	0,63
		Grignon.	119	0,52
		Chartres.	160	1,05
		Rouen (E.N.)	24	1,60
		Caudebec	12	1.27
		Sanvic (près le Havre).	89	0,99
	Orne, Rance,	Cherbourg.	20	0,83
		Lisieux	49	1,73
Atlantique	Vilaine	Rennes	46	1,16
		La Feuillée (montagnes d'Arrez).	281	1,42
		Brest (observ.)	56	0,87
		Palais (Belle-Isle)	48	0,40
	Loire	Saint-Etienne	545	0,72
		Cheyhard-l'Evêque (Bassin de l'Allier).	1.150	0,10
		Clermont (observ.)	395	0,58
		Puy-de-Dôme	1.467	1,92
		L'Assise (Morvan)	1.080	1,57
		Domfront	205	1,45
		Sablé.	37	0,43
		Nantes	9	0,71
		Charente, etc.	Ile d'Yeu . . . . .	?	0,53
	Mazières		209	1,03
	Gironde	La Tour-d'Auvergne (près le M ^e -Dore)	970	1,53
		Saint-Léger-du-M. (Bassin du Lot)	870	0,18
		Nasbinals (bassin du Lot)	1.200	2,79
		Murat.	1.106	0,87
		Bordeaux	7	0,70
Adour, etc.	Pic du Midi.	2.266	2,15	
	Tarbes (E.N.)	307	0,54	
	Saint-Martin-du-H. près Bayonne	40	1,65	
Méditerranée	Aude, Hérault, etc.	Estagel.	77	0,16
		Col de Puymorens.	1.928	0,65
		L'Escandolque.	535	1,01
		Saint-Laurent-d'O (vallée de la Saône)	276	0,52
	Rhône	Besançon	253	1,33
		Thones	625	1,94
		Chamounix	1.044	1,36
		Lyon	200	0,88
		Les Laubies.	1.273	0,12
		Vialas.	520	1,56
	Var, etc.	Saintes-Maries.	3	0,34
		Marseille	74	0,47
	Corse	Toulon	18	0,63
		Ajaccio.	18	0,36

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

MOIS DE MARS 1881.



Conseil d'hygiène et de salubrité du département de la Seine.

Rapport quinquennal.

Dans un intéressant et volumineux rapport publié par le Conseil d'hygiène et de salubrité, M. Bezançon, secrétaire du Conseil, passe en revue les principales falsifications signalées dans Paris, pendant le cours de l'exercice. Nous croyons intéressant pour nos lecteurs de les résumer ici.

Le pain a été falsifié par le mélange avec une certaine quantité de matière inerte, gomme ou gélatine. Ces matières, non assimilables, ayant la propriété de se gonfler à la cuisson, produisaient une augmentation de volume considérable, et, par conséquent fort lucrative, surtout pour les pains dits « de fantaisie » pour lesquels le poids joue un rôle, en quelque sorte, secondaire.

Un empoisonnement survenu, le 25 juillet 1877, dans le quartier du parc Monceau, et causé par le pain, a également éveillé l'attention du Conseil d'hygiène. Le pain en question cuit dans un four chauffé avec des bois enduits de peinture, provenant de démolitions, était devenu vénéneux par absorption de sels de plomb. Un arrêté préfectoral a, depuis, réglementé la matière.

Les graisses, saindoux et axonge, ont donné lieu à de nombreux mélanges ; il est devenu, pour ainsi dire traditionnel de mélanger aux suifs verts de bœuf des suifs de cheval dont la composition et le goût sont suffisamment identiques. M. Bezançon attribue à l'influence du siège de Paris ce genre de mélange, reconnu d'ailleurs inoffensif sinon légal, par le Conseil d'hygiène.

Le café a subi des falsifications plus graves que le pain ; la falsification est en effet proportionnelle en général au prix de vente de la denrée et en raison inverse de son volume. Nous en citons quelques-unes : le café parisien composé uniquement de marc de café desséché et torréfié ; la caféide obtenue en desséchant et pulvérisant des figues ; le café espagnol contenant 100/0 de café pour 90 0/0 d'orge et de pois chiches torréfiés et pulvérisés ; la mokatine, mélange de café et de pulpe de betterave ; le café des ménagères économes formé de blé et de seigle. Nous pourrions en citer de plus coupables : toutes, sans restriction, ont été interdites par le Conseil d'hygiène.

L'enrobage du café qui consiste à recouvrir le grain d'une couche de matière alourdissante a été limité à 10 0/0 du poids total. Il s'effectue en général par le sucre ou la mélasse.

Le poivre examiné contenait de la craie, des poussières, du quartz, des résidus de féculeries, des noyaux d'olives concassés, des poussières de vermicelle.

Les bonbons colorés, grâce à la sévérité de la législation actuelle, avec des produits chimiques inoffensifs, ont été surtout altérés comme le pain, par l'ingestion de gélatine, matière lourde et sans danger, constituant seulement le délit de tromperie sur la nature de la chose vendue. Les pastilles de gomme, surtout, ont été ainsi falsifiées. Disons, en passant, que la plupart des sirops de gomme livrés actuellement à la consommation sont mêlés aussi en forte proportion avec de la glucose ; falsification facile à découvrir au moyen de l'eau qui dissout la glucose sans toucher à la gomme.

Le chocolat a subi des mélanges analogues à ceux du poivre. Un échantillon mêlé d'oxyde de fer a pu librement être livré à la consommation.

La conservation de la viande très cherchée n'a été autorisée légalement que par les moyens frigorifiques.

La conservation du lait par le mélange d'un peu de bicarbonate de soude, qui l'empêche de se coaguler, a été autorisée.

Les fabricants de boissons ont eu recours au thym, à l'hysope, à la gentiane, l'arnica, le genièvre, la balsamine, le caramel, la réglisse, le vinaigre, etc.

On a falsifié ainsi nombre d'eaux-de-vie, de bières et de liqueurs.

Les vins ont été produits surtout au moyen des raisins secs salicylés, de la fuchsine et par coupage.

La question de l'eau transportée par les conduites de plomb a donné lieu à de nombreuses controverses. On lui a attribué d'assez fréquents cas d'intoxication saturnine. Sur ce point les avis sont encore partagés. Les deux mesures qui ont sanctionné ces recherches sont : 1° l'interdiction du débit de l'eau de l'Ourcq dans les marchés ; 2° le refus d'autorisation des mesures à prendre pour épurer les eaux jugées malsaines et les livrer à la consommation.

Telles sont les principales questions d'hygiène

soulevées dans le rapport de M. Bezançon. Ce rapport mérite l'attention de tous les esprits soucieux des bonnes conditions d'hygiène et d'économie publique de la ville de Paris.

L'acier sans soufflures

Les métallurgistes allemands ont été les premiers à montrer aux expositions de 1851 et 1855 des lingots et des moulages en acier au creuset sans soufflures. De très beaux moulages étaient présentés par Bochum et Krupp ; mais ni l'une ni l'autre de ces deux usines ne nous ont rien dit de la composition chimique, des propriétés physiologiques ni des procédés de fabrication ; et si elles ont connu les raisons pour lesquelles ces aciers étaient sans soufflures, elles les ont tenues secrètes. H. Bessemer, dans son brevet de février 1861, nous dit que l'acier fondu et le fer malléable, lorsqu'ils sont à l'état fluide, dégagent tous deux fréquemment du gaz avec une telle rapidité que le métal s'écoule et bouillonne par-dessus la partie supérieure des moules dans lesquels on le coule et forme ainsi des lingots et des pièces moulées contenant de nombreuses cavités. Il a reconnu que cette tendance du métal à dégager du gaz est contrariée par l'emploi d'une très petite quantité de silicium qui fait que le métal reste tranquillement dans les moules.

M. Shaw, de Wolsingham (Stanners close steel works), m'apprend qu'en 1861 il visita avec M. Ch. Attwood les usines de M. Bessemer pour assister au traitement dans le convertisseur d'une vingtaine de tonnes de fonte de Towlaw.

L'analyse de cette fonte faite par M. Cook est la suivante :

Carbone combiné	0,07
Graphite	2,88
Manganèse	3,68
Silicium	5,69
Soufre	0,03
Phosphore	0,28

C'est très probablement l'emploi de cette fonte, qu'on appelle aujourd'hui silico-ferro-manganèse, qui permit d'obtenir les lingots d'acier compacts présentés par H. Bessemer en 1862.

En 1867 M. Shaw commença la fabrication des moulages d'acier en employant la fonte de Towlaw mélangée avec des scraps, le tout chargé ensemble et à la fois dans un four Siemens. Ce mélange produisit des pièces compactes.

M. Shaw admet franchement qu'il ne connaissait pas alors les propriétés particulières des fontes de Towlaw et qu'il ne les découvrit que lorsque son stock fut épuisé. Un morceau de roue de houillère en acier compact fabriqué de cette façon fut brisé devant moi en 1878 (mai) aux usines de Wolsingham, et l'analyse faite par M. Cook donna les résultats suivants :

Carbone combiné	0,36
Manganèse	0,42
Silicium	0,42
Soufre	0,04
Phosphore	0,11

Personne n'arrivera à admettre que par cette méthode qui consiste à charger dès le commencement de l'opération la fonte et les scraps et à se dispenser de l'addition finale, il soit impossible de garantir l'uniformité dans la qualité et l'absence des soufflures.

C'est à M. Pourcel, l'éminent chimiste et métallurgiste de Terre-Noire, que le plus grand honneur doit être attribué pour ses importantes recherches et études sur la production des aciers sans soufflures.

Il a travaillé avec assiduité cette très intéressante et importante question, de 1868 à 1877, et il a réussi à obtenir un métal remarquable, non seulement par sa compacité, mais encore pour la régularité de sa qualité, sa grande résistance, sa densité et sa ductilité. Ceux qui ont visité l'exposition de Paris en 1878 ont vu avec grand intérêt les magnifiques pièces en acier sans soufflures produites par l'usine de Terre-Noire. Avec quelques membres de l'Iron and Steel Institute, j'ai visité les usines de Terre-Noire en septembre 1878 et on nous a fait assister à une opération pour la production de l'acier sans soufflures dans un four à gaz Siemens.

Il résulte des renseignements qui m'ont été fournis par M. Pourcel que le bain métallique doit au début contenir du manganèse, parce qu'il est indispensable au succès de pouvoir diriger l'oxydation pendant toute l'opération, le manganèse étant le plus oxydable des métaux.

Le bain comprend du spiegeleisen, de la fonte, des scraps de fer et d'acier. Lorsque le bain est suffisam-

ment décarburé, ce que l'on reconnaît à la manière dont supportent certaines épreuves les échantillons battus sous le pilon, les additions finales consistant en silicium et en manganèse sont faites dans des proportions convenables pour empêcher la formation des soufflures au moment de la coulée, et en même temps pour donner à l'acier ses propriétés physiques particulières. L'acier ainsi fabriqué doit être recuit et il a une densité de 7,78 à 7,91 ; il est presque identique à l'acier forgé ou laminé.

Un échantillon de l'acier ainsi fabriqué a été pris par moi et analysé par M. Cook ; il contenait :

Carbone	0,28
Manganèse	0,50
Silicium	0,22

En traversant l'atelier d'ajustage, nous avons vu une grande frette à tourillons pour un canon et un obus placés sur des tours. Ces deux pièces avaient été coulées, et paraissaient parfaitement saines. Quelques copeaux que j'emportai contenaient :

	Frette.	Obus.
Carbone	0,39	0,61
Manganèse	0,83	0,70
Silicium	0,29	0,23
Soufre	0,05	0,05
Phosphore	0,10	0,12
Cuivre	0,06	»

M. Pourcel a eu l'obligeance de me communiquer les remarques intéressantes qui suivent sur ses connaissances théoriques et pratiques de la production des aciers sans soufflures :

Il dit : « Dans un four à gaz, lorsqu'on adoucit une fonte grise au moyen d'additions successives de scraps de fer ou d'acier, on constate après chaque addition qu'à un certain moment le métal fondu est criblé de soufflures. Ce fait établi, si on soumet à l'analyse le métal sans soufflures pris un peu avant l'échantillon qui en contient, on trouve du silicium dans le métal sans soufflures, tandis que celui qui en renferme contient de la scorie interposée, mais pas de silicium libre. Ceci est le résultat obtenu par l'analyse, mais on peut reproduire par synthèse les mêmes effets : si on ajoute du silicium sous la forme de siliciure de fer à un bain d'acier, on fait disparaître entièrement les soufflures. Le silicium empêche les soufflures de se former, sans doute parce qu'il est plus oxydable que le carbone et alors, au lieu que ce soit un gaz qui résulte de l'oxydation, c'est un corps solide qui se forme dans la masse du métal, lequel se trouve uniformément distribué entre ses molécules. C'est le silicate de fer, c'est cette scorie interposée entre les molécules qui rend le métal rouvrin et diminue ses qualités. Le moyen d'obtenir une séparation spontanée de cette scorie est d'ajouter une base qui lui donne de la fluidité et lui permet de se liquater. Cette base est le manganèse.

M. Pourcel remplace le siliciure de fer par un siliciure double de fer et de manganèse comme addition à un bain d'acier qu'on veut obtenir sans soufflures. Les deux corps réducteurs, le silicium et le manganèse agissent simultanément dans la masse en fusion pour réduire le peroxyde de fer et empêcher la formation d'oxyde de carbone, et le résultat de leur oxydation est un silicate de protoxyde de fer et de protoxyde de manganèse, très fluide à la température de la solidification de l'acier et qui se sépare spontanément par liquation.

M. Pourcel commença en 1876 à produire des aciers très doux sans soufflures ; à cette même époque il réussit à produire au haut-fourneau un métal qui contenait pour cent :

Silicium	10
Manganèse	25
Carbone	1 1/2 à 2

Un échantillon rapporté par moi-même de Terre-Noire contenait :

Carbone combiné	2 18
Manganèse	18 25
Silicium	10 82

M. Pourcel résume le résultat de ses études en établissant que : « les réactions chimiques sont suffisantes pour donner à l'acier toutes ses qualités physiques sans l'intervention du laminage ou du forgeage. L'acier coulé dans de bonnes conditions, sans soufflures, et convenablement recuit et trempé, arrive à un état moléculaire tout à fait satisfaisant ». Plus tard il ajoute : « que sa conviction est qu'un excès de silicium, dans les proportions qu'on trouve habituellement, n'est pas nuisible aux qualités de l'acier. »

Dans une autre communication que je viens de recevoir de lui, il insiste sur ce fait, que les aciers coulés mais non recuits, semblent n'avoir pas de qualités mécaniques définies, de sorte que cette loi

qui est établie, c'est-à-dire la corrélation entre les propriétés mécaniques et la composition chimique, ne s'applique, bien entendu, qu'à des aciers qui sont arrivés à un état d'équilibre moléculaire par un recuit, l'énergie de ce recuit devant être d'autant plus grande que le métal est plus doux. Les tableaux suivants démontrent la vérité de ce fait.

	Limite d'élasticité	Charge de rupture	Allongement
Métal brut dur . . .	31	52	1.20
Métal recuit . . .	36	78	7
Métal trempé à l'huile et légèrement chauffé ensuite	55	116	0.70
Métal brut 1/2 doux .	31	62	8.30
Métal recuit . . .	36	72	14
Métal trempé à l'huile et recuit au rouge sombre	39	76	12
Métal brut doux . . .	17	47	13
Métal recuit . . .	19	46	26
Métal trempé à l'huile et recuit au rouge sombre	31	55	22

Tandis que M. Pourcel arrivait par ses études à une loi de réactions chimiques, il se trouvait des personnes qui craignaient d'introduire aucun élément étranger dans l'acier, restant sur cette idée que plus le métal est près de la pureté absolue, meilleur il est, et donnaient ainsi la préférence aux moyens mécaniques pour l'obtention des aciers sans soufflures. Entre parenthèses, de tels moyens mécaniques sont seulement applicables à des formes simples et ne peuvent être que de peu de valeur pour les moulages compliqués ayant de nombreuses cavités.

Joseph Witworth a lu une note à Manchester, devant l'Institut des Ingénieurs-mécaniciens, en juillet 1875, « sur l'acier fluide comprimé », dans laquelle il établit que les difficultés qu'il rencontrait à produire des aciers ductiles sains, l'ont conduit à faire des essais sur la compression de l'acier à l'état fluide. Avec l'habileté mécanique qui le caractérise, il réussit à faire un appareil hydraulique et à obtenir une pression de six tonnes par pouce carré sur le métal liquide, et il eut comme résultat un métal sans soufflures présentant 40 tonnes de résistance à l'allongement et une ductilité (allongement) de 30 %. Il a exposé un grand arbre creux pour machine marine à l'exposition de Paris en 1878, obtenu par sa méthode de compression qui, par la compacité du grain et la pureté du fini, n'a jamais eu de semblable.

Le professeur Tyndall a été témoin de cette compression, et il dit : « Je me représente à moi-même le métal fluide comme un assemblage de molécules avec des espaces intermoléculaires en communication avec l'air ambiant; c'est à travers ces espaces, que selon moi, l'oxyde de carbone doit être expulsé. »

M. Jones, des aciéries Edgard Thomson, en Amérique, a adopté un système de compression par la vapeur. La lingotière est réunie au fond par des goujons et des clavettes. Aussitôt que l'acier a été versé dans le moule, le couvercle est rapidement fixé, la vapeur est admise et maintenue cinq minutes à la surface; le résultat est d'empêcher la formation des soufflures ou de rejeter le gaz hors du métal liquide.

On admet généralement que la plupart des difficultés que l'on rencontre dans le travail de l'acier sont dues au gaz oxyde de carbone renfermé dans le métal. Dans une note lue devant l'Institut du fer et de l'acier, en 1872, M. John Parry, d'Ebbw Vale, émit l'idée que l'acier contenait une grande quantité d'hydrogène. En 1878, Müller, dans une communication à la Société chimique allemande, exposa qu'il a pris des lingots de 2 pouces de diamètre et d'environ 8 pouces de long, qu'il les a refroidis dans l'eau, et tandis qu'ils étaient encore chauds, il les a couverts de cire; ensuite, sous l'eau, il a percé un trou de 1 p., 65, le gaz étant recueilli dans la cavité creusée. Des aciers Bessemer ainsi traités, selon lui, contenaient 77 % d'hydrogène et 23 % d'azote, et il déclare que ces gaz existaient à une tension de 7 atmosphères dans l'acier. Il tourne en ridicule la théorie de l'oxyde de carbone. En réponse à la communication par laquelle j'appelai son attention sur cette contradiction, M. Pourcel dit que sans doute il y a encore beaucoup à apprendre dans ces réactions, mais, dans tous les cas, si l'on démontre que sa

théorie est fautive, il est étonnant qu'il ait pu en tirer des conclusions aussi vraies en pratique.

Dans la pensée que l'expérience de Parry et de Müller avait pour base des essais faits sur une trop petite échelle et n'était guère plus concluante que des essais de laboratoire, je résolus de suivre cette importante question sur une échelle large et pratique.

Je pris donc des lingots de qualité ordinaire et de qualité spéciale de 15 1/2 pouces en carré et pesant de 20 à 25 quintaux chacun, et je fis établir un vaste réservoir d'eau. La mèche est emmanchée au-dessous et passe par un presse-étoupe qui s'oppose à la perte de l'eau. Elle est mise en mouvement par une courroie et des poulies comme à l'ordinaire. Le lingot, placé entre des guides convenables, repose sur la mèche, et son poids est suffisant pour déterminer la perforation. Les gaz dégagés sont recueillis dans la cavité forcée. On a ensuite coupé de part et part les lingots sur lesquels on a travaillé pour montrer le nombre et la fonction des soufflures s'il en existe, et ils sont sous vos yeux.

Le n° 1 est un lingot de qualité ordinaire employé pour rails aux aciéries de Cleveland, et vous remarquerez au fond du lingot le trou fait par la mèche décrite ci-dessus. Les analyses qui suivent ont été faites avec grand soin par M. Stead, à qui je dois les résultats que je mets sous vos yeux. L'acier contenait :

Carbone..... 0 33
Manganèse.... 0 69
Silicium..... 0 10

Métal enlevé..... 28 p., 3
Gaz dégagé..... 15 , 6
Composition du gaz :

H..... 86 62
Az..... 13 29
CO..... 0 32
CO²..... 0 00
O..... 0 37

Le lingot n° 2 était fait d'acier plus dur; il contenait :

Carbone..... 0 45
Manganèse.... 0 40
Silicium..... 0 04

Métal enlevé..... 65 p.
Gaz dégagé..... 48
Composition du gaz :

H..... 85 35
Az..... 14 65

Le lingot n° 3, fait en acier doux, contient :

Carbone..... 0 17
Manganèse.... 0 89
Silicium..... 0 09

Métal enlevé..... 42 p., 5
Gaz dégagé..... 10 , 5
Composition du gaz :

H..... 87 21
Az..... 11 15
CO..... 1 64

Le n° 4 fut coulé en métal fortement siliceux et contient :

Carbone..... 0 42
Manganèse.... 1 08
Silicium..... 1 00

Métal enlevé..... 41 p., 6
Gaz dégagé..... 8 , 6
Composition du gaz :

H..... 67 10
Az..... 30 30
CO..... 1 60

Quoique ce dernier métal semble presque compact, il s'y trouve encore une énorme proportion de gaz, plus que suffisante pour autoriser à penser qu'il y a une cause d'erreur dans ces expériences.

On a pris alors un morceau de fer martelé qui contenait :

Carbone..... 0 05
Manganèse.... 0 07
Silicium..... 0 15

Métal enlevé..... 12 p., 25
Gaz dégagé..... 3 , 46
Composition du gaz :

H..... 30 62
Az..... 69 38

Nous fîmes alors un lingot de fonte dont voici l'analyse :

Carbone..... 3 65
Manganèse.... 0 63
Silicium..... 2 63

Métal enlevé..... 19 p., 6
Gaz dégagé..... 14 , 8

Composition du gaz :

H..... 53 5
Az..... 44 9

Dans tous les cas la quantité de gaz est très grande et se compose essentiellement d'hydrogène.

Nous pensâmes alors qu'une partie de cet H, si non tout, pouvait provenir de l'eau. Dans le but de constater s'il en était réellement ainsi, nous prîmes des mesures pour exposer à l'action de l'eau une surface parfaitement nette en la traitant par grattage sans enlever que peu ou point de métal. On obtint ce résultat en usant à la meule la pointe de la mèche. Alors le lingot n° 4 fut de nouveau placé dans l'eau et resta sur la mèche émoussée tournante environ 12 heures. On avait pris grand soin d'enlever l'air du trou fait précédemment. Les résultats démontrent clairement que la plus grande partie de l'hydrogène provient de l'eau.

Métal enlevé..... 1p 50
Gaz obtenu..... 17 32
Composition du gaz H..... 88 70
— Az..... 10 30

Une autre expérience faite de la même manière sur le lingot de fonte donna :

Métal enlevé..... 1p 80
Gaz obtenu..... 10 70
Composition du gaz H..... 54 50
— Az..... 45 50

Afin d'éliminer cette source d'erreurs, de petits lingots d'environ 3 pouces de diamètre et de 16 de long furent faits et forés sur un bain de mercure. Le gaz obtenu fut en très petite quantité, mais il fut suffisamment démontré que c'était de l'hydrogène. Il y avait absence absolue d'oxyde de carbone.

M. Stead a recueilli des gaz sous la scorie dans une poche contenant de l'acier liquide et y a trouvé des quantités considérables d'oxyde de carbone.

Il donne de ce gaz l'analyse suivante :

Az..... 31.4
H..... 18.6
CO²..... 2.5
CO..... 47.5

D'où vient l'azote? Il paraît évident qu'il vient de l'acier, mais la question est encore soumise à des recherches expérimentales. M. Stead pense qu'en forant sous l'huile le frottement sera très réduit, et l'huile ne contient pas d'azote.

(Extrait du discours prononcé par M. W. Richards, en prenant possession du fauteuil de la présidence de l'Institut des ingénieurs du Cleveland.)

COMPTE RENDU DES SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 21 mars 1881.

Dans la séance du 21 mars, M. Pasteur adresse à l'Académie deux nouveaux mémoires rédigés en collaboration avec MM. Chamberland et Roux.

Le premier est intitulé : De la possibilité de rendre les moutons réfractaires au charbon par la méthode des inoculations préventives.

Le deuxième mémoire traite : Du vaccin du charbon; M. Pasteur y fait connaître les résultats qu'il a déjà obtenus à ce sujet.

MM. Berthelot et Ogier communiquent le résultat de leurs recherches sur les éthers formiques. D'après le dire des auteurs, on serait autorisé à admettre que les éthers formiques, aussi bien que l'éther acétique et les éthers oxaliques, sont formés, avec absorption de chaleur, depuis l'alcool et l'acide générateur. Cette formation, qui a lieu directement, ainsi que les équilibres qui l'accompagnent, s'explique par l'existence des hydrates et alcoolates d'acide, d'alcool et d'éther, et par l'état de dissociation de ces mêmes composés secondaires.

L'Académie entend encore la lecture d'une note de M. Brault sur ses nouvelles cartes de navigation, donnant à la fois la direction et la force du vent dans l'Océan Indien.

Un travail de M. Gaussan, sur les opérations effectuées par l'association syndicale de l'arrondissement de Béziers, pour combattre le phylloxera, est renvoyé à la commission compétente. M. le secrétaire perpétuel signale ensuite, parmi les pièces imprimées de la correspondance :

En analyse mathématique, une note de M. la Paige, sur le déterminant fonctionnel d'un nombre quelconque de formes binaires.

Un travail de MM. Picard et Appell, sur certaines opérations différentielles linéaires simultanées aux dérivées partielles.

Une note de M. André, donnant la solution d'un problème général sur les séries.

Une étude de M. Poincaré, sur les équations différentielles linéaires à intégrales algébriques.

Pour rechercher quelles sont les équations différentielles linéaires dont toutes les intégrales sont algébriques, il faut d'abord déterminer les groupes de substitutions linéaires qui ne se composent que d'un nombre fini de substitutions. M. Jordan a donné une méthode générale pour résoudre ce problème et il applique sa méthode aux équations des quatre premiers ordres. Connaissant ces groupes de substitutions linéaires en nombre fini, il faut ensuite former les équations différentielles correspondantes.

En optique, une note de M. Gouy, sur un appareil synthétique reproduisant le phénomène de la double refraction circulaire.

M. Gouy avait démontré précédemment que le phénomène appelé *double refraction circulaire* pouvait être regardé comme une conséquence nécessaire et immédiate du *pouvoir rotatoire*, considéré en lui-même et indépendamment de la cause qui le produit. Pour compléter ce travail, l'auteur s'est occupé d'en donner une vérification expérimentale, la plus directe et la plus complète qu'on puisse souhaiter, en construisant un appareil qui réalisait en effet ce phénomène, sans faire intervenir les propriétés spéciales des corps actifs.

Avec cet appareil, la lumière incidente étant naturelle, on voit deux images de l'objet, parfaitement nettes et d'égale intensité. Ces deux images sont polarisées circulairement d'une manière complète. L'une de *dextrorsum*, l'autre *sinistrorsum*.

Avec des rayons incidents polarisés circulairement, on n'a qu'une seule image, et cette image occupe deux positions différentes, suivant que les rayons incidents sont *dextrorsum* ou *sinistrorsum*.

En physique, un mémoire de M. Mercadier, qui continue ses intéressantes recherches sur la radio-phonie produite à l'aide du sélénium. Ses conclusions sont les suivantes :

Les sons produits dans les récepteurs à sélénium qu'il a étudiés résultent principalement de l'action des radiations lumineuses; les rayons du spectre agissent depuis la limite du bleu vers l'indigo jusqu'au rouge extrême, et même un peu dans l'infrarouge, à 0^m.002 du rouge visible; les rayons indigo, violets et ultra-violet sont sans action perceptible dans les conditions où il a opéré jusqu'ici. Le maximum d'effet s'est toujours produit dans la partie jaune du spectre.

En physique appliquée, un travail de M. Crova, sur des expériences faites dans les usines du Creusot pour la mesure optique des hautes températures.

Les premiers essais ont été faits sur les fours Martin Siemens. On projetait au moyen d'une lentille, sur le prisme réflecteur du spectro-pyromètre, l'image d'une ouverture circulaire pratiquée dans la porte extérieure du four. Il était ainsi facile d'observer, même en plein jour, les deux bandes spectrales des régions rouge et verte prises comme points fixes de l'échelle optique, provenant, l'une de la lumière du jour, l'autre de celle de la lampe modérateur et séparées par une ligne très nette.

Le four étant dans son allure normale, le degré optique obtenu correspondait à une température d'environ 2.000° C.

L'égalité d'intensité dans le rouge étant obtenue et les deux plages vertes ayant été ensuite ramenées à l'égalité, on observait des variations d'éclat indiquant que la température du four oscillait de part et d'autre de 2.000°.

Ces essais prouvent que la méthode optique peut donner des résultats utiles pour la pratique industrielle, ils indiquent les conditions nécessaires à remplir pour obtenir les meilleurs résultats et les modifications à apporter à l'instrument pour le rendre applicable à l'industrie; cette communication fait suite à celle que M. Crova avait déjà adressée à l'Académie au mois de février 1880 (page 252 1^{er} semestre).

En physique, une note de M. Le Roux, sur la force électro-motrice et l'arc voltaïque.

L'auteur rappelle que lorsqu'un flux électrique est établi entre deux conducteurs de même nature par l'intermédiaire d'un milieu gazeux, qui est ordinairement la vapeur émise par leur substance, l'inégalité de température des portions de ces conducteurs qui sont contiguës à ce milieu, paraît un fait général. Il semble non moins général que l'extrémité par laquelle arrive l'électricité positive possède la température la plus élevée. C'est ce qu'on observe à un degré très remarquable lors de la production de l'arc voltaïque entre deux charbons au moyen d'un courant de sens constant, tel que celui d'une pile.

M. Le Roux pense qu'il existe là un phénomène thermo-électrique. Le charbon serait positif par rapport à sa vapeur, à un degré croissant avec la température.

Une étude de M. Naudot, sur le silllement de l'arc voltaïque.

L'auteur a reconnu dans l'arc voltaïque au moyen du galvanomètre, que la différence de potentiel entre les deux charbons a deux valeurs notablement différentes, l'une plus grande quand l'arc est silencieux, l'autre plus petite quand l'arc siffle.

Une note de M. Neyreux sur l'écoulement des gaz.

La vérification des lois de l'écoulement des gaz peut se faire par un procédé qui rappelle les méthodes en usage pour la détermination des résistances électriques. Du gaz d'éclairage, pris soit aux tuyaux de distribution, soit sous pression plus grande à un gazomètre, passe dans un tube en Y dont les deux branches sont en communication avec les deux tubes à comparer. Ceux-ci sont reliés par leur autre extrémité à deux becs de gaz bien identiques et placés au même niveau. Les flammes produites, comparées par le photomètre, doivent avoir le même éclat si les dépenses sont égales.

En chimie, un mémoire de M. Troost, sur de nouvelles combinaisons de l'acide bromhydrique et de l'acide iodhydrique, avec l'ammoniaque. M. Troost en appliquant aux acides bromhydrique et iodhydrique les procédés de préparation et les méthodes employées pour démontrer l'existence, comme espèces chimiques, des composés de l'acide chlorhydrique, a obtenu de nouveaux produits nettement définis et caractérisés comme les premiers, par leur point de fusion, leur structure cristalline et leur tension de dissociation.

Deux notes de M. Maumené, sur l'action de l'acide sulfurique récemment chauffé à 320° et sur les huiles.

L'auteur pense que l'acide récemment chauffé, sans avoir perdu la moindre trace d'eau, présente des actions très différentes, au moins quant aux dégagements de chaleur qui les accompagnent, de celles du même acide anciennement préparé. Il a été conduit à une application de la méthode d'analyse des huiles fondée sur cette action et qui a été confirmée par Fehling. M. Maumené, pour analyser les huiles, traite une quantité mesurée d'huile par une quantité mesurée d'une solution aqueuse d'alcali caustique titrée. La saponification, facile à réaliser, donne un moyen de contrôle qui peut être utile pour résoudre la question si délicate et si pleine de difficultés des analyses d'huiles.

Une étude de M. Engel, sur un procédé de fabrication industrielle du carbonate de potasse.

Le chlorure de potassium peut être transformé directement en carbonate de la manière suivante :

On ajoute de la magnésie ou du carbonate de magnésie à une dissolution aqueuse de chlorure de potassium et l'on agite le mélange en présence d'acide carbonique. Il se forme du bicarbonate de magnésie, qui entre en solution, réagit sur le chlorure de potassium et en précipite le potassium sous forme de carbonate double de magnésie et de potasse. Ce précipité est cristallin et se sépare vite et nettement des eaux mères. Pour retirer de ce sel le carbonate de potasse, il suffit de le chauffer à sec ou en présence de l'eau. De l'acide carbonique se dégage et le sel double se décompose en carbonate de potasse et en carbonate de magnésie, qu'on sépare par l'eau.

Le carbonate de magnésie provenant de cette décomposition sert à une nouvelle opération.

Une note de M. Delvaux, sur la séparation de l'oxyde de nickel et de l'oxyde de cobalt.

Enfin, en chimie industrielle, un mémoire de M. Bordet, sur le goudron de liège.

Depuis quelques temps on prépare du gaz d'éclairage en soumettant à la distillation en vases clos

les déchets de liège obtenus dans la fabrication des bouchons.

Les sous-produits se séparent en deux couches : l'une aqueuse, à réaction faiblement acide; l'autre constituée par un goudron rouge brun foncé très fluide.

Le liquide aqueux présente la plus grande analogie avec celui qu'on obtient dans la distillation du bois, c'est-à-dire qu'il renferme comme éléments principaux de l'acide acétique et de l'alcool méthylique; mais il contient de plus une proportion très considérable d'ammoniaque, qui neutralise à peu près complètement l'acide.

Le goudron est un peu plus dense que l'eau; son odeur est particulière, beaucoup plus aromatique que celle du goudron de houille.

Le liège a été jusqu'ici distillé dans les mêmes conditions que la houille, c'est-à-dire vers 900° ou 1.000°. A cette température, ce sont surtout les hydrocarbures qui peuvent subsister. Aussi voit-on le goudron de liège s'éloigner beaucoup du goudron de bois par sa teneur en corps oxygènes.

F. DES TOURNELLES.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS

(Séance du 4 mars 1881.)

L'ordre du jour appelant la discussion sur la communication faite dans la précédente séance par M. Dalot.

M. le Président donne la parole à M. Durand-Claye, ingénieur des ponts et chaussées, invité à assister à la séance à raison des observations qu'il désire présenter sur les égouts de Paris.

M. Durand-Claye rappelle que dans le rapport adressé, il y a dix-huit mois, à l'administration municipale, M. Alphand avait examiné trois points principaux : la question des eaux, la question des vidanges, la question des égouts, la question d'épuration et d'utilisation de leurs eaux.

Sur la question des eaux, le rapport fait ressortir que la quantité d'eau amenée dans Paris en 1879, était de 324.000 mètres cubes en moyenne par jour, pour une population de 2.000.000 d'habitants, soit plus de 150 litres par tête et par jour, et qu'il n'y a pas une ville en Europe qui fournisse à ses habitants une telle quantité d'eau d'une manière continue.

Sur la question des vidanges, M. Durand-Claye est de l'avis de ceux qui désirent l'envoi direct de toutes les vidanges aux égouts. Il rappelle, à l'appui de son opinion personnelle, la série des faits dont il a été témoin dans ses voyages. A Londres, il n'y a plus de fosses fixes. Vienne, Rome, Berlin, Breslau, Dantzig, toutes ces villes de l'Europe, ont adopté ce système, et non seulement on n'y a pas trouvé d'inconvénients, mais on y a rencontré de grands avantages : ainsi à Dantzig, où, avant, la mortalité était de 38 par 1.000, elle est tombée, après l'emploi de ce système, à 26 ou 27, c'est-à-dire a été réduite de 25 %.

Quant à la question des égouts, M. Durand-Claye fait remarquer que la ville se trouve dans une bonne situation.

Il y avait à Paris, au 1^{er} janvier 1880, 633 kilomètres d'égout proprement dit, plus 204 kilomètres de branchements privés ou publics, soit 837 kilomètres de galerie en tout; il en reste à établir 410 kilomètres environ.

On a dit que les égouts de Paris étaient mal établis, parce qu'ils avaient une pente inférieure à ceux de l'étranger.

Cette assertion est inexacte. Dans toutes les grandes villes d'Europe, les collecteurs ont des pentes de 0^m.40 à 0^m.50 par kilomètre, la pente à Paris est la même.

En Angleterre, les vidanges se trouvent toujours mêlées aux eaux d'égout; 68 villes épurent leurs eaux par l'action du sol et de la végétation.

Le jour où les collecteurs de Paris étaient exécutés et versaient dans la banlieue la totalité des eaux impures, soit environ 260.000 mètres cubes par jour, la question des eaux d'égout était née. Il y avait un moyen qui paraissait bien simple de la résoudre, c'était de les jeter hors de Paris, de les mêler aux eaux de la Seine et de laisser les riverains s'en débarrasser comme ils pourraient.

Mais, dès 1867 M. Haussmann, comprenait le devoir qui s'imposait à la ville, et depuis lors, l'administration a fait des efforts considérables pour assurer l'épuration de la Seine.

Il avait été proposé d'exécuter un égout jusqu'à

la mer, mais la pente serait insuffisante puisqu'il n'y a que 25 mètres en tout sur 250 kilomètres, soit à peine 0°10 par kilomètre. On a cherché d'autres moyens : on a employé de nombreux procédés chimiques, mais tous ont donné le même résultat. Ils sont admissibles pour clarifier les eaux, pour faire déposer toutes les matières solides ; mais on n'est pas parvenu à en faire sortir les matières dissoutes susceptibles de fermentation.

A l'heure actuelle, le seul système qui paraisse rationnel est celui de l'épuration des eaux par le sol. Il y a deux actions du sol : une action physique, une action de filtrage ; les matières solides ne passent pas et ne peuvent passer à travers le filtre parfait que forment les particules de la terre arable et du sous-sol. Ceci est le résultat physique. Mais, en outre, le sol, lorsqu'il est perméable et bien aéré, jouit de la propriété d'oxyder et de minéraliser toutes les matières organiques et ammoniacales qui le traversent, de plus, la végétation a pour résultat d'évaporer l'eau et de faire un vrai drainage vertical très énergique.

Il fallait donc trouver un terrain propice à cette irrigation et d'une étendue de 2,000 hectares ; comme il y en a aujourd'hui 450 en service à Gennevilliers et qu'il y en aura bientôt 600, il en restait environ 1,000 que l'administration s'est dévouée à prendre dans la forêt de Saint-Germain, sur des terrains absolument nus et stériles, formant deux fermes domaniales improductives.

M. Durand-Claye termine en disant que la ville de Paris s'est préoccupée de réaliser les voies pour que la restitution au sol soit possible, en commençant l'utilisation agricole, mais en la plaçant en seconde ligne. L'épuration, l'assainissement étant au premier rang.

M. Léon Thomas se prononce en faveur de l'industrie chimique qui, d'après lui, résout complètement le problème, en transformant les matières en produits utilisables secs et cristallisés et en se procurant ainsi le seul assainissement véritable et définitif. Les engrais dilués dans l'eau n'ont aucune valeur ; le but de l'ingénieur doit donc être de les concentrer sous le plus petit volume, pour les transporter là où ils font défaut et pouvoir les employer au moment opportun.

M. Emile Trélat fait un résumé précis des deux opinions différentes émises par MM. Durand-Claye et Thomas. Il croit que l'on doit concentrer ses efforts en faveur d'un état de la ville, où les fosses et les vidanges seront supprimées, où toutes les matières entraînées par des eaux abondantes sortiront dans le plus bref délai du logement, de la maison et de la ville, et se répandront dans des champs, que de proche en proche l'expérience et le temps tendront au bénéfice d'une riche production.

M. Dailot termine la séance en développant à nouveau les points les plus importants de sa précédente communication.

F. DES TOURNELLES.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS ANGLAIS.

Dans la séance du 1^{er} mars, la Société, sous la présidence de M. Albermely, a entendu la lecture d'un mémoire de M. W. Thomson, sur les maréographes et les avertisseurs de marées.

L'auteur rappelle que le maréographe ordinaire est un appareil bien connu qui enregistre à chaque instant, d'une façon automatique, la hauteur des eaux ; cette hauteur étant comptée, soit au-dessus, soit au-dessous d'une ligne fixe donnée.

La partie essentielle de l'instrument se compose d'un flotteur qui s'élève ou s'abaisse avec le niveau de l'eau.

Il est important que l'appareil puisse à chaque instant indiquer la position exacte de la hauteur du niveau, malgré l'état plus ou moins violent des vagues.

Un mécanisme met en marche un crayon, qui se meut d'une façon proportionnelle au mouvement du flotteur.

L'instrument est habituellement complété par un mouvement d'horlogerie conduisant le papier d'une manière uniforme suivant une direction perpendiculaire à la position du crayon. A ce mouvement est rattaché une disposition servant à tenir suffisamment le papier au contact du crayon, sans pour cela le percer.

Le maréographe de l'auteur diffère peu du type général que nous venons de décrire succinctement. Pour la construction de son appareil, il s'est servi

de divers principes dynamiques et géométriques peu appliqués ordinairement dans ce genre d'instrument et il lui a donné une nouvelle forme plus appropriée à son emploi.

Quant au flotteur il est beaucoup plus petit ; il est construit dans de meilleures conditions.

M. Thomson s'est appliqué à rechercher la force nécessaire et suffisante pour produire la pression du crayon sur le papier tout en obtenant le maximum de friction du porte-crayon.

Dans cet appareil, l'axe du cylindre est vertical et la quantité de papier est telle que l'on peut tracer une courbe continue, pour toute une année, sans aucune interruption.

Il y a quelques dispositifs spéciaux pour le changement du crayon et pour le remontage du mouvement d'horlogerie.

Dans la séance du 22 mars, M. Phillips communique à la Société un travail « sur la résistance comparative du fer et de l'acier doux au point de vue des influences corrosives. »

L'auteur présente toute une série d'expériences, exécutées par les soins de la commission, nommée par le conseil d'Amirauté, en vue de rechercher les principales causes de corrosion des tôles de chaudières.

Des plaques de tôle, de fer et d'acier, de dimensions différentes, ainsi que des tubes ont été expérimentés pendant plusieurs mois dans deux chaudières marines, l'une ayant un condenseur à jet et l'autre un condenseur à surface. Toutes les conditions d'essais et tous leurs résultats obtenus sont présentés par M. Phillips.

L'auteur pense que l'effet corrosif est surtout dû à une action galvanique qui s'exercerait sur les métaux et leurs oxydes.

Les métaux, après la purification nécessaire pour les rendre plus ductiles, paraissent beaucoup plus susceptibles à la corrosion.

Il y a environ 0,20 à 0,21 % de phosphore dans les fers crus, 0,7 à 0,14 dans les meilleurs fers et 0,16 à 0,4 dans les aciers doux.

Le carbone contenu dans le fer varie de 0,0554 à 0,074 % tandis que dans l'acier doux, il varie de 0,131 à 0,273 %.

Les résultats d'expériences confirment M. Phillips dans son opinion que les fers les plus communs, qui contiennent par conséquent le plus de phosphore, résistent beaucoup moins à la corrosion que les fers de qualités supérieures.

Il en est de même pour les aciers les plus durs, contenant plus de carbone, comparés aux aciers les plus doux et les plus beaux.

Pour conclure, l'auteur fait remarquer que la métallurgie a encore beaucoup à faire pour produire du premier coup un métal fort et ductile, supérieur à l'acier doux et susceptible de mieux résister à l'action corrosive.

L'Iron and Steel Institute tiendra sa réunion de printemps, à Londres, 25 Great-George street, dans le local des ingénieurs civils.

Les 4, 5 et 6 mai, auront lieu un certain nombre de communications ayant de près ou de loin un certain rapport avec la métallurgie du fer et de l'acier ; en voici la liste.

Résultats d'expériences sur la corrosion du fer et de l'acier ; par M. W. Parker du Lloyd's registry, Londres.

Fabrication des blindages, par M. A. Wilson, de Sheffield.

Fabrication de l'acier et des tôles d'acier en Russie, par M. Serguis Keru, de Saint-Petersbourg.

Emploi de l'acier dans les constructions navales, par M. W. Dennie de Dumbarton.

De quelques propriétés physiques de la fonte, par M. Ch. Markham de Staveley.

Désulfuration de la fonte, par M. Rollet de Saint-Chamond, France.

De la voie des chemins de fer en fer et en acier, par M. Price Williams de Londres.

Des applications de l'hydraulique dans le procédé Bessemer, par M. Michael Scott, de Londres.

De la fabrication de l'acier Bessemer et des rails d'acier en Amérique, par le capitaine Jones, des aciéries d'Edgard Thomson, de Pittsburgh, États-Unis d'Amérique.

Sur un nouveau type de grue pour le Bessemer, par M. Th. Wrightson, de Stockton on Tees.

Le Génie Civil donnera le compte rendu de cette session de l'Iron and Steel Institute.

CHRONIQUE DE L'INVENTION

Protection des marques de fabrique aux États-Unis. — Loi du 3 mars 1881. —

Le congrès des États-Unis vient de voter une loi sur les marques de fabrique qui a été promulguée le 3 mars dernier. Elle est destinée à remplacer celle du 8 juillet 1870, déclarée inconstitutionnelle par un arrêt de la Cour suprême fédérale en date du 17 novembre 1879 et donne ainsi satisfaction aux réclamations des commerçants américains et étrangers, que l'arrêt en question privait du moyen de réprimer la contrefaçon de leurs marques aux États-Unis.

En ce qui concerne les étrangers, toutefois, on a soutenu que les traités passés par certains pays avec l'Union américaine et stipulant la garantie réciproque des marques de fabrique devaient conserver tous leurs effets. Mais, dans tous les cas, quelques pays seulement pouvaient invoquer des traités de ce genre, sans parler des inconvénients que présente toujours ce mode de garantie.

La nouvelle loi coupe court à toute controverse et assure dorénavant une protection certaine et efficace à tous les étrangers appartenant à des pays qui accordent aux États-Unis la réciprocité de traitement, soit par leur législation même, soit par des conventions diplomatiques.

La France satisfait doublement à cette condition, puisque non seulement notre loi de 1857 assimile les étrangers aux nationaux, mais que nous avons en outre avec les États-Unis une convention spéciale du 16 avril 1889. Les autres pays qui ont aussi des traités sont, jusqu'ici, la Belgique, l'Angleterre, l'Autriche, la Russie et l'Allemagne.

La nouvelle loi, comme celle qu'elle vient remplacer, subordonne le droit de poursuivre la contrefaçon d'une marque à la condition d'un dépôt effectué à Washington ; la même formalité avait été exigée par la convention de 1869.

D'autre part, pour qu'une marque puisse être déposée, il faut qu'elle soit destinée à être employée dans le commerce des États-Unis avec les pays étrangers ou avec les tribus indiennes ; mais toutes les marques étrangères satisfont évidemment à cette condition. Sont seules exclues du bénéfice de la loi fédérale les marques appartenant à des Américains et ne devant circuler que sur le territoire de l'Union ; cette exception était nécessaire pour donner satisfaction aux scrupules de la Cour supérieure.

Dans l'instruction qu'il a rédigée pour l'exécution de la loi du 3 mars 1881, le chef du Patent Office, de qui relève l'enregistrement des marques de fabrique, prévient le public que tous les anciens dépôts doivent être renouvelés en conformité de cette loi, qu'ils soient antérieurs ou postérieurs à l'arrêt de la Cour suprême, et sans distinction de la nationalité des déposants.

Ceux de nos lecteurs qui expédient leurs produits dans l'Amérique du Nord et qui tiennent à s'y assurer l'usage exclusif des marques sous lesquelles ces produits y sont connus, devront donc se préoccuper de procéder sans retard à ce réenregistrement.

Aux termes de l'article 3, le nom du fabricant ou négociant ne constitue pas une marque et ne peut faire l'objet d'un dépôt. L'enregistrement serait également refusé pour une marque qui serait semblable à une autre déjà déposée ou qui y ressemblerait assez pour pouvoir faire naître une confusion. C'est le commissaire des patentes qui prononce sur la recevabilité des marques qui sont présentées à l'enregistrement, c'est lui aussi qui, en cas de litige entre un demandeur et le propriétaire d'une marque antérieurement enregistrée ou dont l'enregistrement est en instance, décide entre eux en suivant la procédure en usage devant les tribunaux d'équité des États-Unis.

En faisant le dépôt d'une marque, on doit fournir une demande d'enregistrement, une déclaration faite sous forme de serment, établissant le droit que l'on possède sur cette marque, et une description complète de celle-ci, accompagnée d'un certain nombre de fac-simile ; cette description doit indiquer à quelle classe de produits la marque s'applique et à quels articles rentrant dans cette classe ; elle doit aussi mentionner depuis combien de temps on en fait usage.

Les dépôts s'appliquant à une marque qui avait déjà été enregistrée en vertu de l'ancienne loi sont exonérés du paiement de la taxe.

La durée de la protection est de trente ans.

peut être prorogée pour une seconde période égale en renouvelant le dépôt et payant de nouveau la taxe. Le déposant a une action en dommages-intérêts contre les contrefacteurs, devant deux juridictions entre lesquelles il peut choisir.

Une marque déposée peut être cédée par un acte écrit, et cet acte doit être enregistré au *Patent Office* dans les soixante jours sous peine de nullité vis-à-vis des tiers.

La liste des dépôts effectués avec description sommaire des marques qui en ont fait l'objet, est publiée chaque semaine dans *l'Official Gazette*, organe du *Patent Office*; en outre, on peut obtenir des copies complètes à un prix modéré. La même feuille publie les cessions enregistrées.

Telles sont, en substance, les dispositions de la nouvelle loi des États-Unis, qui sera accueillie avec satisfaction par tous ceux qui entretiennent des rapports commerciaux avec ce pays important.

Nouvelle application dans la fabrication du papier. — MM. Denng et C^{ie}, de Vienne (Autriche), ont trouvé le moyen de fabriquer du papier, même du papier blanc de belle qualité, au moyen des excréments des animaux soumis, en liberté, à une alimentation végétale; ils ont, en effet, pu extraire de cette matière de la cellulose très pure, en même temps que des bas-produits qu'ils en séparent et qui sont de leur côté, utilisables, soit comme engrais, soit pour des usages industriels (ammoniaque, aniline, fuchsine, etc.).

Un premier procédé qui peut être employé pour utiliser la matière ci-dessus, se compose de quatre opérations: le pressage, le lavage, l'égouttage et l'ébullition. Par ces opérations successives, la cellulose se trouve séparée sous forme d'une masse solide, tandis que les sels fertilisants et autres bas-produits demeurent à l'état liquide et peuvent être concentrés ou non, suivant l'usage qu'on veut en faire.

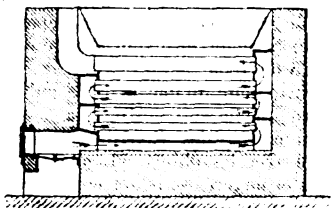


FIG. 1.

La matière excrémentitielle solide doit être traitée aussi fraîche que possible; ainsi que nous le disions tout à l'heure, il faut d'abord la presser, ce qui s'effectue à l'aide d'une presse quelconque, afin d'exprimer les parties liquides qu'elle contient et qui devront ensuite être traitées pour en extraire les sels, les matières albumineuses et azotées, qui constituent les bases d'un bon engrais, et les autres bas-produits, tels que l'ammoniaque, l'aniline, la fuchsine, etc.

La masse solide est ensuite lavée dans une pile à papier, puis égouttée, et le liquide de lavage, qui entraîne une nouvelle quantité de bas-produits, est ajouté au liquide provenant du pressage, pour être traité en même temps après avoir subi une concentration préalable, si on le juge utile.

Après l'égouttage, la masse solide ne se compose plus que de silice et de cellulose; on la met dans une chaudière avec une lessive alcaline ou avec des acides capables, en se combinant avec la silice, de produire un silicate soluble, gazeux ou facilement séparable de la cellulose.

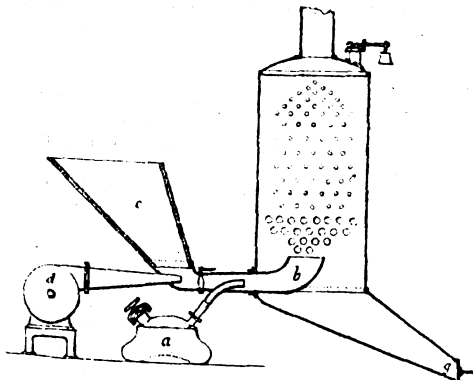


FIG. 2.

Si l'on emploie, par exemple, une lessive caustique comme réactif, il faut, pour 100 parties en poids de matière traitée, environ 450 parties de lessive mar-

quant de 1 à 15° Baumé ou ayant un poids spécifique de 1,0069 à 1,0211. Avec ce même réactif, l'opération dure environ 4 heures, sous une pression de vapeur de 4 à 5 atmosphères, mais cette durée varie d'ailleurs suivant la qualité des matières que l'on traite.

Pour compléter le travail, on retire la matière de la chaudière et on la lave jusqu'à ce que l'eau coule parfaitement claire. On n'a plus alors que de la cellulose pure, qui est propre à être utilisée comme une pâte de papier, de carte ou de papier mâché, blanchie ou non. Pour la fabrication du carton ordinaire ou du papier d'emballage, les trois premières opérations ci-dessus décrites seraient seules nécessaires.

MM. Dengg et C^{ie} peuvent aussi arriver au résultat cherché par une méthode toute différente.

On presse, comme ci-dessus, pour exprimer le liquide qui renferme les sels et les matières albuminoïdes et azotées; puis on lave à l'eau froide afin d'extraire les matières azotées et albuminoïdes solubles qui restent dans la masse.

Afin de concentrer le liquide obtenu dans ces deux opérations, on emploie un appareil d'évaporation qui est représenté en coupe par la fig. 1, et qui se compose d'une cuve disposée dans un fourneau et traversée par des tubes dans lesquels circulent la flamme et les gaz de la combustion. Après que, dans cet appareil, les matières diluées ont acquis une consistance sirupeuse ou pâteuse, on les ajoute en cet état à des engrais chimiques, pour en augmenter les qualités fertilisantes.

La masse solide, une fois égouttée, est ensuite soumise à un lavage à l'eau chaude ou à la vapeur.

Ainsi épurée, elle ne se compose plus que de cellulose mélangée de silice, on extrait celle-ci au moyen de l'acide fluorhydrique. La fig. 2 représente l'appareil employé pour cette opération.

L'acide fluorhydrique est produit dans un vase *a* et se rend dans un tuyau *b*, que la matière excrémentitielle à traiter, fournie par une trémie *c*, traverse également, mélangée à une certaine quantité d'air, sous l'action d'un ventilateur *d*, pour se rendre dans un réservoir *e*, dans lequel des barres forment chicanes. Le tout, après avoir circulé dans ce réservoir, retombe au fond, d'où on peut l'enlever par une ouverture inférieure *g*, tandis que les gaz s'échappent par la partie supérieure.

Par l'action de l'acide fluorhydrique, l'acide silicique se sépare sous la forme gazeuse, en laissant la cellulose complètement exempte d'impuretés. Dans cet état, cette matière peut servir à la fabrication du papier, blanchi ou non, à volonté.

REVUE DE LA JURISPRUDENCE

France

Appréciation des juges. — Brevet. — Si la Cour de Cassation a le droit de reviser l'appréciation des juges du fait afin de vérifier si la nature et la portée d'un brevet ont été justement appréciées, en ce qui touche la constatation des antériorités, la décision de ces mêmes juges est souveraine et échappe à tout contrôle de la Cour suprême. (Cour de Cassation, 30 mars 1881.)

La jurisprudence sur ce point est constante. (V. Rendu, *Codes de la Propriété industrielle*, t. I, n° 229.)

Association syndicale. — Révocation. — On peut attaquer devant le Conseil d'Etat et faire casser l'arrêté par lequel un préfet révoque les membres d'une administration syndicale. Le préfet nomme le syndicat, mais la loi ne lui confère pas le droit de le destituer. (Conseil d'Etat, 25 mars 1881.)

Bateau à vapeur. — Accident. — L'accident causé par la rupture spontanée de l'arbre de transmission d'un bateau à vapeur, sans qu'aucun choc ou événement de force majeure puisse expliquer cette rupture, engage la responsabilité du propriétaire de ce bateau, alors même que celui-ci serait possesseur d'un permis de navigation délivré par l'autorité préfectorale depuis un certain temps. (Cour de Lyon, 7 avril 1880.)

Brevet. — Défaut de nouveauté. — Le fait d'employer et de mettre en vente de la soie à coudre, avec métrage garanti, enroulée sur des cartes à encoche, avec fil continu, système d'ailleurs connu, n'est ni un mode de fabrication nouveau, ni un résultat industriel dans le sens de la loi de 1844, ni un moyen nouveau, ni une application nouvelle d'un

moyen connu. (Cour de Lyon, 29 mai 1880. *Rec. de Lyon* 80, p. 301.)

Contrefaçon de marques. — Bonne foi. — Le fabricant qui fait usage de la marque déposée par un tiers, ne peut pas se prévaloir des termes de l'art. 8 de la loi du 23 juin 1857 et exciperait vainement de sa bonne foi, au moment du dépôt effectué par lui, de sa marque, s'il a eu connaissance postérieurement de l'antériorité du dépôt, par un autre industriel, et si, depuis cette époque, il a fait usage de cette marque pendant un certain temps. (Cour de Lyon, 29 mai 1880. *Rec. de Lyon* 80, p. 304. V. en ce sens Cour de Cassation, 20 juin 1874. *Dalloz* 1876, I, 139.)

Cependant la jurisprudence la plus récente semble admettre l'excuse de la bonne foi en matière de contrefaçon de marques. (Cour de Paris, 19 mars 1875. *Sirey* 1875, 2, 97. — Cour de Cassation, 15 janvier 1876. *Dalloz* 1876, I, 283. — Bedarride, n° 910. — Calmels, n° 65, 72.) — *Contra*. Tribunal de la Seine, 29 janvier 1875. *Annales de Pataille*, 1875, p. 86. — Huard, p. 29. — Pouillet, n° 170. — Rendu, *Codes de la propriété industrielle*, III, n° 112.)

Un fabricant ne saurait prétendre, non plus, qu'il ne vend la marque contrefaite qu'en France, tandis que le premier déposant l'exploite surtout à l'étranger, ce dernier ayant la faculté d'écouler ses produits partout où il lui plaira. (Cour de Lyon, id.)

Contrefaçon de marques. — Tolérance. — La tolérance de la part du propriétaire d'une marque et le silence gardé par lui ne peuvent constituer une autorisation suffisante et un droit au profit de celui qui a contrevenu aux prescriptions de la loi de 1857. (Cour de Lyon, id.; V. aussi Cour de Paris, 19 janvier 1870. *Annales de Pataille*, 1870, p. 219. — Blanc, p. 776. — Pouillet n° 150. Rendu, t. III, *Marques*, n° 116.)

Contrefaçon de marques. — Publicité. — La demande en insertion dans les journaux d'un jugement constatant une usurpation de marque de fabrique, ne peut être accueillie si elle doit constituer une réparation hors de proportion avec le préjudice réellement causé.

De son côté, le défendeur qui a causé un préjudice à celui dont il a imité la marque, ne saurait prétendre avoir le droit de réclamer des dommages-intérêts et de publier le jugement rendu dans la contestation, en prétextant qu'il a fait écarter plusieurs des chefs de la demande sur laquelle le tribunal a statué. (Cour de Lyon, id.)

Entrepreneurs. — Cahier des charges. — Par application de l'article 32 des clauses et conditions générales, les entrepreneurs de travaux publics ne sont pas admis à demander une indemnité, soit à raison de l'augmentation de plus d'un tiers dans la masse des déblais de terre ou rochers, soit à raison de la diminution de plus d'un tiers dans les maçonneries les enrochements et les pierrés, quand ils ont renoncé à se prévaloir de cet article 32, dans le cas d'une modification de tracé et que les augmentations ou diminutions résultent précisément d'une modification du tracé primitif.

Mais ils peuvent utilement invoquer l'augmentation de plus du tiers survenue dans la masse des déblais de terre ou rochers, résultant des éboulements et des erreurs de projet. (Conseil d'Etat, 25 mars 1881.)

Entrepreneurs. — Charges. — La disposition d'un cahier des charges, aux termes de laquelle un entrepreneur est tenu de se conformer à toutes les mesures prescrites dans l'intérêt de la circulation, ne vise que les mesures d'ordre et de sécurité, telles que l'établissement de passerelles, de rigoles, etc., mais elle ne saurait s'entendre de la création d'ouvrages, tels que des ponts. (Conseil d'Etat, 18 mars 1881.)

Entrepreneur. — Responsabilité. — Lorsque des excavations pratiquées par l'entrepreneur des travaux d'un chemin de fer, dans une propriété, ont eu pour effet, d'une part, de soustraire à la culture une certaine partie de terrain et, d'autre part, d'amoinrir considérablement la valeur de cette propriété et de nécessiter la construction d'ouvrages de défense pour arrêter l'éboulement des terres, l'entrepreneur est responsable et tenu de payer des dommages-intérêts au propriétaire. (Conseil d'Etat, 16 mars 1881.)

Mines. — Recherches. — Aux termes de l'article 15 de la loi du 21 avril 1810 sur les mines, non modifié par la loi du 27 juillet 1880, le propriétaire de la surface a le droit de réclamer une caution à l'auteur des travaux souterrains, quand ces travaux sont exé-

entés sous des bâtiments ou lieux d'habitation; sous d'autres exploitations ou dans leur voisinage immédiat.

Mais cet article s'applique-t-il seulement aux travaux de recherches qui précèdent la demande de concession, ou bien encore aux travaux d'exploitation de la mine déjà concédée? En Belgique, l'article en question n'est appliqué que pour les travaux de recherches; en France, au contraire, on ne faisait pas de distinction. La Cour de Lyon, saisie de la question a décidé que le droit de demander une caution n'est ouvert que pendant la période des recherches et s'éteint lorsque l'exploitation commence.

« Attendu, dit la Cour, quant à l'article 15 de la loi de 1810, que ses termes, comme la rubrique du titre sous lequel il est placé, ne permettent pas de l'appliquer aux travaux d'exploitation d'une mine concédée, mais seulement aux recherches faites préalablement par le demandeur d'une concession; que les garanties moins complètes offertes dans ce dernier cas expliquent la prévoyance de la loi pour sauvegarder les intérêts du propriétaire dont la maison peut être plus ou moins endommagée par des recherches faites dans le but d'obtenir une concession que le gouvernement est toujours libre d'accorder ou de refuser. » (Cour de Lyon, 9 juin 1880. *Rec. de Lyon*, 1880, p. 264.)

« Mais le propriétaire de l'immeuble dont la solidité serait compromise par les travaux d'exploitation trouverait dans les dispositions de l'art. 43 de la loi du 27 juillet 1880, une protection suffisante, et pourrait demander une indemnité devant les tribunaux civils, dans les conditions du droit commun.

Mines. — Caisses de secours. — Les prestations des caisses de secours établies dans les exploitations de mines, ne doivent être accordées que lorsque la responsabilité de l'accident n'incombe pas à la Compagnie propriétaire de la mine, et lorsque cet accident est dû, soit au cas fortuit, soit à la propre faute de la victime. Un ouvrier ne pourrait donc demander cumulativement une indemnité et une prestation de la caisse de secours. (Cour de Lyon, 27 mai 1880. — *Rec. de Lyon*, 80, p. 243.)

Mines. — Travail des enfants. — La disposition contenue dans l'article 4 de la loi du 19 mai 1874, et aux termes de laquelle il est défendu de faire travailler pendant la nuit les enfants employés dans l'industrie, ne s'applique pas au travail des mines. Les enfants peuvent donc, même au-dessous de 14 ans, y être employés pendant la nuit. (Cour de Lyon, 16 avril 1880.)

L'arrêt est basé sur les motifs suivants qu'il n'est pas inutile de reproduire :

« Attendu que l'article 7 de la loi, relatif aux travaux souterrains, enseigne que les conditions spéciales du travail des mineurs de 16 ans, dans les galeries souterraines, seront déterminées par des règlements d'administration ;

« Qu'un règlement de cette nature a été l'objet d'un décret portant la date du 12 mai 1875, mais qu'il ne distingue pas entre le travail du jour et celui de la nuit, qui est perpétuel dans les mines ;

« Que le Conseil d'Etat s'est, en ce point, décidé d'après l'esprit de la loi et l'opinion exprimée par le rapporteur de celle-ci qui déclarait au Corps législatif, lors de la discussion qui en a eu lieu, que la défense de faire travailler les enfants pendant la nuit, édictée par l'article 4, ne pouvait utilement s'appliquer à l'industrie minière. »

Ainsi en cas d'accident éprouvé par un enfant dans une mine et pendant la nuit, la Compagnie ne serait pas responsable de plein droit, en raison d'une inobservation aux règlements.

Transports. — Timbre. — I. Les carnets préparés à l'avance et sur lesquels l'expéditeur mentionne pour chaque colis son nom, le nom et l'adresse du destinataire, la nature, la marque, le numéro et le poids de l'objet expédié, la date du dépôt et du départ, ainsi que la désignation de l'entrepreneur chargé du transport, constituent un véritable reçu, constatant la remise des colis à l'entrepreneur et l'acceptation de ce dernier.

Ils forment donc titre au profit du propriétaire et doivent en conséquence, être munis du timbre de 10 centimes, établi par la loi du 23 août 1871. (Tribunal de la Seine, 25 mars 1881.)

II. — Si l'article 11 de la loi du 28 février et l'article 1^{er} de la loi du 30 mars 1872, disposent que ce droit de décharge, créé pour constater la remise des objets, sera réuni à la taxe due pour les récépissés et

lettres de voiture, laquelle sera élevée de 10 centimes, il en résulte que les transports successifs d'un même colis ne doivent donner lieu qu'à un droit unique de timbre pour décharge et que cette décharge est celle qui est donnée par le destinataire pour constater la réception du colis. Mais les reçus délivrés à l'expéditeur par le transporteur sont entièrement distincts de la décharge donnée par le destinataire et ne sont pas affranchis du droit de timbre créé par la loi de 1871. (*Ibid.*)

Etranger.

ÉTATS-UNIS

Reissues. — I. Quand l'objet indiqué dans le brevet originaire et dans les *reissues* est le même, mais que, dans le brevet originaire, ledit objet a été spécifié avec toutes ses particularités (*features*) caractéristiques, réunies et combinées ensemble, le breveté peut, dans le *reissue*, modifier ou disjoindre ses demandes et considérer à part et séparément les particularités distinctives de la chose inventée. (Cour de Circuit District de Massachusetts, 21 janv. 1881. *Off. Ga.*, 81 p. 601.)

II. L'interprétation la plus naturelle de la loi concernant les *reissues*, serait peut-être celle-ci ; c'est que si un brevet devenait inefficace par suite d'un défaut de spécification ou par excès de prétentions, le défaut pourrait être suppléé ou l'excès réduit par le *reissue*.

Mais les cours ont émis une interprétation bien différente, beaucoup plus large sous la plupart des rapports, plus restreinte sous un rapport seulement. Elles n'admettent pas qu'une spécification déficiente puisse être suppléée à moins que ce ne soit d'après des dessins ou d'après un modèle ; mais elles permettent que la demande soit présentée sous une forme différente pourvu que l'invention se trouve décrite dans les deux brevets (le brevet originaire et le *reissue*). (*Ibid.*)

III. — Quant à la simple question de la nécessité d'un second *reissue*, en supposant que le nouveau brevet est lui-même irréprochable, la décision du commissaire a toujours été considérée comme définitive, et ceci pour la raison irréfutable qu'aucun breveté, quelque honnête ou attentif qu'il soit, ne peut être en sûreté si, lorsqu'il se présente devant la Cour, on peut lui déclarer que le juge est hors d'état de se rendre compte du motif qu'il a déterminé à abandonner son premier brevet et plus le motif de ce changement aura été peu important et évidemment irréprochable, et plus sera fort l'argument tendant à faire croire qu'il n'y avait aucune raison pour le faire, de telle sorte que ce sera le breveté honnête et scrupuleux qui aura le plus probablement à en souffrir. (*Ibid.*)

IV. — Des raisons manifestes de justice exigent que, sur la simple question de savoir si la pièce appelée *reissue* doit être délivrée, la décision du commissaire soit tenue, comme elle l'a été toujours jusqu'à présent, pour définitive. (*Ibid.*)

V. — S'il est reconnu que les demandes du brevet primitif étaient admissibles et que le *reissue* se rapportant à la même invention présente la demande ou les demandes d'une manière différente, il est bien établi par la loi que ce changement ne vicie pas par lui-même le nouveau brevet, mais, au contraire, qu'on en doit déduire la présomption que les demandes primitives ont dû être ainsi présentées par inadvertance, accident ou erreur. (*Ibid.*)

VI. — Il n'a jamais été admis par la Cour suprême ni par aucune Cour de circuit que la décision du commissaire ne soit pas définitive pour ce qui est de la convenance d'un *reissue*, abstraction faite de sa validité en ce qui peut être appelé ses mérites intrinsèques, pas plus qu'il n'a été admis que les termes dans lesquels sont conçues les demandes ne puissent pas être modifiés pour caractériser l'invention originaire. (*Ibid.*)

VII. — La demande (d'un brevet) fait partie de la spécification, et si elle est déficiente, elle peut être modifiée. (*Ibid.*)

AMBROISE RENDU,
Docteur en droit, Avocat à la
Cour de Paris.

BREVETS D'INVENTION

I. AGRICULTURE.

140 724. 26 janvier. **Lafleur**. Machines à planter les pommes de terre. — 140 751. 14 janvier. **Lalande**. Machine à greffer les vignes. — 140 810. 28 janvier. **Rimbert frères et fils**. Perfectionnements aux batteuses. — 140 814. 28 janvier. **Rivière**. Traitement à froid des eaux-vannes à l'effet d'en extraire sur place l'azote. — 140 713. 21 janvier. **Gentilhomme**. Inodorité des récepteurs quelconques des déjections humaines, eaux ménagères, etc. — 140 460. 4 janvier. **Faucon et Miquet**. Appareil, dit l'universel, devant servir à amender la terre et à brûler les herbes par la flamme. — 140 492. 6 janvier. **Bire**. Perfectionnement apporté à la construction des câbles avec défenses. — 140 639. 21 janvier. **Pariset**. Application ou abri à la préservation des arbustes ou autres plantes contre la gelée et la grêle. — 140 681. 22 janvier. **Estirac**. Système de chaudière servant à échauffer la vigne, dit système floteur. — 140 818. 29 janvier. **Ducour aîné**. Tondeuse pour chevaux.

II. HYDRAULIQUE.

140 662. 18 janvier. **Bouchard**. Moteur universel ou mouvement perpétuel. — 140 643. 15 janvier. **Langlois**. Joint de tuyaux. — 140 657. 20 janvier. les sieurs **Villard**. Régulateur conique et automatique pour la distribution et l'écoulement des eaux captées. — 140 676. 18 janvier. **Noël**. Perfectionnement dans la construction des pompes. — 140 720. 22 janvier. **Greeven**. Améliorations apportées aux pulsomètres. — 140 733. 22 janvier. **Denaus**. Joint hermétique flexible à contraction et dilatation libres. — 140 769. 26 janvier. **Nérot**. Perfectionnements apportés aux robinets, soupapes, etc., permettant la suppression totale des garnitures. — 140 780. 26 janvier. **Deans et Craven**. Perfectionnement dans les appareils relatifs pour aspirer et repousser les fluides pour différentes applications.

III. CHEMINS DE FER ET TRAMWAYS.

140 574. 11 janvier. Sieurs **Crepillon**. Nouveaux systèmes de signaux pour chemins de fer. — 140 581. 12 janvier. **Kemhadjian**. Appareil électrique pour la sûreté des trains en marche. — 140 717. 22 janvier. **Chemins**. Perfectionnements dans la voie permanente des chemins de fer passifs et autres. — 140 700. 23 janvier. **Florentin et Muller**. Système d'avertisseur électro-automatique, susceptible d'être employé sur les chemins de fer pour l'annonce de la marche des trains en gare. — 140 511. 6 janvier. Sieurs **Rigby**. Perfectionnement dans la construction des roues pour véhicules de chemin de fer. — 140 553. 10 janvier. **Méreaux**. Nouveau système de wagons à ballast. — 140 700. 20 janvier. **Cie de chauffage des Wagons et Voitures**. Nouvelle chaudière pour wagons, voitures et appartements, dite chaudière à cheminée. — 140 787. 27 janvier. **de Flassieux frères**. Disposition nouvelle des appareils et procédés pour la fabrication des roues de chemins de fer et autres. — 140 768. 26 janvier. **Duvault**. Appareils et signaux d'alarme.

IV. ARTS TEXTILES.

140 466. 2 janvier. **Decker**. Cardes fines en fil métallique allées en pointes d'aiguilles, etc. — 140 498. 8 janvier. **Etienne et Capdepon**. Mode d'encartages des laines en vue de leur débit. — 140 504. 8 janvier. **Sgard**. Mouvement s'adaptant à tous les métiers de filature de lin et de jute. — 140 598. 17 janvier. **Pollet, Conillies et Cie**. Perfectionnements apportés aux machines à peigner la laine. — 140 457. 3 janvier. **David**. Genres de cylindrage de certains articles de rubans et de passementerie. — 140 458. 2 janvier. **Chabanon**. Mécanisme propre à éviter le bris de la chaîne dans les métiers de rubans, etc. — 140 468. 3 janvier. **Bariatier**. Système de gaufrage sur tissus avec impression simultanée. — 140 587. **Guillard**. Fabrication d'une pâte d'amidon par procédés chimiques. — 140 594. 13 janvier. **Dorgeval**. Nouveau métier mécanique. — 140 686. 18 janvier. **Hacking, Grube et Wilson**. Perfectionnement dans les métiers à tisser.

V. MACHINES.

140 603. 12 janvier. **Levasseur**. Perfectionnements à vapeur. — 140 619. 14 janvier. **Gallefant**. Système de machine rotative pouvant également servir comme pompe-compteur. — 140 737. **Tourreau**. Système de cylindre annulaire à double piston pour moteurs en général. — 140 781. 25 janvier. **Genoud**. Machine à vapeur à enveloppe liquide et à cylindres surchauffeurs. — 140 800. 29 janvier. **Fourquemberg**. Levier à main, aidé par la vapeur, dit servo-moteur. — 140 603. 12 janvier. **Neddermann**. Graisse caoutchouc, indestructible. — 140 631. 15 janvier. **Dreyfous**. Clef destinée principalement au serrage et au desserrage des écrous et boulons. — 140 630. 15 janvier. **Schaeffer, Lallane et Cie**. Système produisant au moyen d'un moteur unique la variation des vitesses dans tous genres de Machines, etc. — 140 668. 18 janvier. **Valpelière**. Nouveau système d'écrou indesserrable. — 140 601. 19 janvier. **Albaret**. Poulie universelle, système Albaret. — 140 518. 7 janvier. **Perrachon**. Machine à comprimer et à estamper. — 140 538. 18 janvier. **Zurr Nedden** perfectionnements aux ventilateurs. — 140 653. 15 janvier. **Gomant**. Forge à souffler pour souder au

chalumeau avec le gaz provenant du naphthé ou de l'essence minérale. — 140 708. 20 janvier. **Lefebvre**. Perfectionnements aux moutons et marteaux à forger et à estamper.

VI. MARINE ET NAVIGATION.

Néant.

VII. TRAVAUX DE CONSTRUCTION.

140 300. 10 janvier. **Mercier**. Perforatrice à avancement proportionnel à la résistance de la perforation. — 140 563. 12 janvier. **Lacour**. Accouplement de sonnettes à battre les pieux, etc. — 140 636. 19 janvier. **Lacour**. Système de sabot en fonte à branches en fer sur tiges noyées dans la fonte. — 140 679. 18 janvier. **Cie de Fives-Lille**. Système d'enlèvement des déblais dans des caissons à air comprimé. — 140 684. 19 janvier. **Livar**. Nouveau système de wagon à terrassements. — 140 601. 13 janvier. **Jacquet**. Nouveau système d'enlèvement des ordures, détritus, etc. de chaque maison. — 140 689. 19 janvier. **Dutot**. Nouvel appareil dit le transformateur des fourneaux de cuisine. — 140 703. 20 janvier. **Mme V. Michel**. Application de peintures céramiques à l'ornementation des monuments funéraires. — 140 723. 20 janvier. **Calier**. Crochet à échappement destiné à fixer, les ardoises sur les couvertures.

VIII. MINES ET MÉTALLURGIE.

140 617. 14 janvier. **Monnier**. Methanomètre automatique ou analyseur du grisou. — 140 621. 14 janvier. **Desnos**. Système de séparation et de triage des sables. — 140 632. 17 janvier. **Lührig et Coppee**. Nouvelle disposition appliquée à la machine à selzer au feldspath pour la séparation des schistes plats du charbon fin lavé. — 140 762. 19 janvier. **Terlinden**. Perfectionnements apportés aux machines-outils destinées à l'exploitation des carrières, mines, etc. — 140 462. 3 janvier. **Garnier**. Procédé d'affinage des fontes de fer, des riblons phosphoreux, etc. — 140 620. 4 janvier. **Duryes**. Système de four tournant perfectionné à flamme forcée. — 140 653. 17 janvier. **Justice**. Perfectionnements dans la fabrication du fer. — 140 722. 21 janvier. **Duolun**. Laminier universel pour barres rectangulaires et plates. — 140 804. 28 janvier. **Schürmann**. Nouvelle construction de cylindre de pression.

IX. MATÉRIEL DE L'ÉCONOMIE DOMESTIQUE.

140 471. 4 janvier. **Richard et Cie**. Système de peinture et impression sur toile destiné à la fabrication des boîtes à cirage. — 140 474. 4 janvier. **Sarrat**. Repasseuse mécanique à pédale et à fer suspendu à double articulation. — 140 478. 4 janvier. **Dupuis**. Tête-à-vent pneumatique. — 140 490. 8 décembre. **Denjoy**. Balai-brosse dit l'indispensable. — 140 494. 5 janvier. **Maunet**. Balayeuse mécanique à bras. — 140 842. 29 janvier. **Charlot et Cie**. Laveuse automatique dite seau japonais. — 140 863. 21 janvier. **Hugoniot et Amstutz**. Outil destiné à ouvrir les boîtes à conserves. — 140 888. 3 février. **Righetti**. Douilles amovibles à serrage pour outils et ustensiles à manche. — 140 984. 7 février. **Labbez fils**. Système de cafetière filtre, ou cafetière bain-marie à filtre à répétition. — 140 997. 7 février. **Liedmann, de Zika Ravanaky et Scharrath**. Appareil universel pour cuire à la vapeur destiné aux ménages, chasses, bivouacs, etc. — 140 525. 4 janvier. **Chabrier**. Serrures enregistrales pour boîtes aux lettres. — 140 609. 15 janvier. **Porte**. Serrure à sonnerie et à revolver. — 140 646. 17 janvier. **Mansetti**. Serrure remontoir à répétition. — 140 718. 20 janvier. **Pitt**. Perfectionnement dans la fabrication des clous de tapissiers. — 140 655. 17 janvier. **Pretot**. Machine à nettoyer les couteaux. — 140 482. 4 janvier. **Alloa**. Genre de roulettes ou galets pour meubles, appareils, machines, etc., dit isolateur universel. — 140 561. 10 janvier. **Joubert et Albert**. Monture de tente de suspension dit ascenseur. — 140 573. 11 janvier. **Monie**. Genre de lavabo à chariot dit lavabo Monie. — 140 926. 3 février. **Mayer, Langfelder et Hammer-schlag**. Nouvelle machine à nettoyer les tapis avec appareil spécial pour leur conservation. — 140 948. 7 février. **Nogués**. Canne-pupitre pouvant se transformer en table.

X. CARROSSERIE.

140 890. 15 janvier. **Théodore et Chaix**. Essieu à graisse, dit essieu à graisse à chapeau. — 140 914. 4 janvier. **Archambeaud**. Vélo-pède système Gaston Archambeaud. — 141 009. 8 février. **Duthénil**. Pédales et leviers à ressorts de rappel pour voiture mécanique. — 140 086. 10 janvier. **Gerrat**. Mangeoire de voyage pour chevaux et autres animaux attelés. — **Raulin, Chamas et Gour-nay**. Système de clou mobile servant à fixer les chevaux à glace. — 140 526. 8 janvier. **de Quintana**. Système de compteur électrique donnant le nombre des voyageurs qui montent dans une voiture de tramways, etc.

XI. ARQUEBUSERIE ET ARTILLERIE.

140 864. 21 janvier. **Laridon**. Révolver à verrou de sûreté. — 140 964. 7 février. **Merley**. Fabrication de canons de fusil en acier sans soudure ni forage. — 141 002. 7 février. **Beltoldo**. Transformation du fusil gras en fusil à répétition suivant le système Beltoldo. — 141 018. 8 février. **Pieper**. Genre d'assemblage des canons pour fusils doubles. — 141 021. 8 février. **Andréux**. Fusil scolaire perfectionné. — 140 935. 3 février. **Mac Lean et Coloney**. Système de mitrailleuse. — 141 007. 7 février. **Mac Lean et Coloney**. Perfectionnements apportés à l'artillerie de position.

XII. INSTRUMENTS DE PRÉCISION.

140 618. 14 janvier. **Bontellé**. Système de cadrature pour pièces d'horlogerie, dites de voyage et autres. — 140 720.

21 janvier. **Comstock**. Perfectionnements apportés aux montres. — 140 836. 29 janvier. **Maurel**. Mécanisme perfectionné pour produire dans les réveils la répétition de la sonnerie. — 140 310. 6 janvier. **Lightfoot**. Procédé et application perfectionnée pour refroidir l'air. — 140 519. 7 janvier. **Lacombe**. Moyens et procédés pour fabriquer économiquement les charbons électriques. — 140 546. 5 janvier. **Tabourin**. Système d'éclairage à la lumière électrique, dit système pneumo-électrique. — 140 642. 15 janvier. **Félix**. Perfectionnements apportés à l'application des machines électriques comme moteurs. — 140 648. 17 janvier. **Maxim**. Perfectionnements dans les appareils d'éclairage électrique. — 140 650. 17 janvier. **Nichols**. Perfectionnements aux appareils à lumière électrique. — 140 654. 17 janvier. **Justin**. Perfectionnement dans l'éclairage électrique. — 140 660. 18 janvier. **Gordon**. Perfectionnement dans les machines dynamo-électriques pour l'éclairage électrique. — 140 817. 1^{er} février. **Sourbé**. Bascule demi-volumétrique. — 140 886. 1^{er} février. **Gerard Lescuyer**. Machines dynamo-électrique à courants alternatifs. — 140 896. 1^{er} février. **Jeromière**. Composition s'allumant sous un arc voltaïque. — 140 690. 19 janvier. **Bert et d'Arsonval**. Microphone à contacts multiples en surface. — 140 665. 18 janvier. **Chameroy**. Télégraphe électro-photographique. — 140 675. 18 janvier. **Clark**. Perfectionnements dans les procédés de revivification des déchets de caoutchouc et gutta-percha vulcanisés, etc. — 140 721. 21 janvier. **Tommasi**. Télégraphe Duplex, système Tommasi. — 140 805. 28 janvier. **Koniglieb**. Emploi d'une table d'harmonie aux téléphones afin d'augmenter et de rendre plus claire la transmission des sons. — 141 014. 8 février. **Pangaert d'Op-dorp**. Instrument servant à mesurer la distance sur les cartes géographiques terrestres, marines, etc.

XIII. CÉRAMIQUE.

140 993. 7 février. **Société des Briqueteries et produits céramiques du Petit-Ivry**. Fabrication de la brique faïencée.

XIV. ARTS CHIMIQUES.

140 592. 13 janvier. **Gigodot et Laprevote**. Extraction continue de la gélatine des os. — 140 522. 4 janvier. **Bertèche Mottaz**. Nouveau produit, dit la fluidine, ayant pour but d'abattre les mousses en fabrication du papier. — 140 568. 11 janvier. **Fouque**. Fabrication des sels de soude et de potasse. — 140 607. 13 janvier. **Paillard et Matran**. Composition nouvelle, dite opaline. — 140 651. 17 janvier. **Peohoney et Cie**. Moyens nouveaux de fabrication des chlorates industriels. — 140 715. 21 janvier. **Naquet**. Produit bismuthique pouvant s'appliquer à la teinture des cheveux, de la barbe, etc. — 140 728. 22 janvier. **Schladitz et Bernhardt**. Procédé pour fabriquer une matière à polir toutes sortes de métaux. — 140 732. 22 janvier. **Scheibler**. Procédé pour la fabrication de la magnésie, au moyen de la chaux magnésifère, etc. — 140 742. 22 janvier. **Lucius et Brüning**. Procédé de fabrication du diacétate d'aldehyde benzoïque, etc. — 140 762. 25 janvier. **Kunheim et Cie**. Procédé pour extraire le sulfate de chaux des solutions de sucre d'amidon obtenues au moyen de l'acide sulfurique. — 140 578. 12 janvier. **Rohart**. Traitement industriel des hydrocarbures, etc. — 140 695. 19 janvier. **L. Martiny et Cie**. Fabrication d'un genre de tuyaux en caoutchouc sans soudure recouverts d'un tissu sans fin. — 140 770. 26 janvier. **Antoine et la maison Chapuis**. Appareil destiné à la concentration de l'acide sulfurique. — 140 750. 24 janvier. **Davidson**. Perfectionnements dans certaines infusions végétales, extraits ou essences, ou dans leur préparation. — 140 975. 5 février. **Girard et Mourliyan**. Système général de salubrité et de sécurité. — 140 788. 27 janvier. **Scheibler**. Machine à couper le sucre en morceaux. — 140 800. 28 janvier. **Magnin**. Porte-couteaux ou porte-lames applicables aux coupe-racines employés dans la fabrication du sucre. — 140 820. 10 décembre. **Dreyfus**. Perfectionnements dans les appareils et les opérations en usage dans les fabriques et les raffineries de sucre. — 140 822. 29 janvier. **Boulois**. Couteaux de diffusion à sections combinées. — 140 840. 29 janvier. **Hahne**. Perfectionnements dans les tambours-laveurs pour betteraves, pommes de terre, minerais et des buts analogues. — 140 867. 1^{er} février. **Commerson**. Procédé de dessiccation et de pulvérisation d'une masse cuite sucrée. — 140 545. 8 janvier. **Cristoferi**. Système perfectionné de robinet plongeur pour pompe à bière. — 140 688. 19 janvier. **Lafaurie et Marc**. Procédé de fermentation rapide de la bière. — 140 748. 24 janvier. **Colmant**. Perfectionnement à la fabrication des liqueurs. — 140 554. 10 janvier. **Lanier et Nicolle**. Appareil, dit bouteille oxyfuge destiné, au moyen d'un liquide spécial, à préserver de l'altération acide les boissons, etc. — 140 630. 15 janvier. **Stumberg**. Caisse à bouteilles pour expéditions. — 140 639. 15 janvier. **Eisenmann**. Rectification des flegmes, (3/6 brut) par l'introduction de l'air ozonisé, etc. — 140 672. 18 janvier. **Boomer et Randall**. Perfectionnements dans les appareils à fabriquer le vinaigre. — 140 564. 13 janvier. **Long**. Procédé d'ouverture des boîtes soudées pour conserves. — 140 661. 18 janvier. **Allain**. Système d'ouverture et de fermeture facile des boîtes à conserves.

XV. ÉCLAIRAGE ET CHAUFFAGE.

140 927. 2 février. **Douglas**. Perfectionnements dans les brûleurs pour l'éclairage. — 140 596. 13 janvier. **Roche**. Système de décomposition des hydrocarbures en gaz riche par renouvellement des surfaces. — 140 613. 14 janvier. **Doty**. Perfectionnements apportés aux becs de

gaz. — 140 626. 14 janvier. **Sugg**. Système perfectionné de régulateur à gaz à diaphragme équilibré en stéarite. — 140 667. 18 janvier. **Fleischer**. Régulateur de pression pour le gaz comprimé. — 140 711. 20 janvier. **Haquet**. Mode de préparation de gaz d'éclairage. — 140 479. 4 janvier. **Osborne**. Perfectionnements apportés aux appareils destinés à chauffer les habitations et autres édifices par la vapeur et l'eau chaude. — 140 530. 18 janvier. **les sieurs Verity**. Perfectionnements dans les appareils de ventilation. — 140 584. 12 janvier. **Borgna**. Perfectionnements dans les appareils de chauffage. — 140 586. 12 janvier. **Koerting**. Perfectionnements dans le système de chauffage à l'eau et à la vapeur. — 140 634. 15 janvier. **Macaulay**. Fourneau avec appareil à brûler le combustible en poudre. — 140 776. 26 janvier. **Thomson**. Appareil perfectionné propre à opérer la combustion complète des poussières de houille et autres combustibles.

XVI. HABILEMENT.

140 906. 1^{er} février. **Lemerle**. Mode de fabrication des boutons de fantaisie. — 140 912. 4 février. **Dame du Mont**. Chemise nourrice, camisole et corset à son usage. — 140 922. 15 décembre. **Lannier**. Pince-étouffe pour tailleurs et couturiers. — 140 595. 15 janvier. **Revel père et fils**. Application de l'alimentation ou force magnétique aux parapluies, ombrelles, en-cas, parasols, etc. — 140 879. 21 janvier. **Viallon**. Application de l'hydrate d'amyle à la préparation de l'apprent en chapellerie. — 141 010. 8 février. **Taylor**. Perfectionnement aux fers de chapellerie. — 140 480. 4 janvier. **Waring**. Perfectionnements dans les procédés et appareils pour la fabrication des chapeaux de feutre, etc. — 140 467. 3 janvier. **Aaker et Warnant**. Système perfectionné de plaques de renfort pour talons et semelles de chaussures. — 140 481. 4 janvier. **Chaplin**. Système perfectionné de clous et de chevilles pour chaussures. — 140 514. 10 janvier. **Bourdongle jeune**. Chaussure en basane avec couture derrière et à la semelle. — 140 528. 8 janvier. **Belleuf**. Système de brisure de galoches. — 140 565. 13 janvier. **Sireyrol aîné et Carrière**. Fabrication de chaussures avec application de liège.

XVII. ARTS INDUSTRIELS.

140 904. 1^{er} février. **Fabert**. Perfectionnements dans les appareils et la méthode pour produire des stéréotypes. — 140 973. 5 février. **Garnier**. Système d'impression chimique. — 140 543. 8 janvier. **Ravasse**. Châssis pour le numérotage dans les machines à imprimer des titres, valeurs, papiers, etc. — 140 759. 22 janvier. **Greene**. Perfectionnements dans la fabrication des caractères d'imprimerie et dans les appareils typographiques. — 140 469. 3 janvier. **Bordier**. Système de trombone à coulisse perfectionnée. — 140 602. 13 janvier. **Nonn**. Intervallomètre musical. — 140 687. 19 janvier. **Bourcier**. Nouveau mailon destiné à la confection des bracelets, colliers, etc. — 140 760. 25 janvier. **Baudry**. Gravure chimique sur métaux précieux. — 140 796. 28 janvier. **Cossange**. Perfectionnements aux boutons-jumelles et boutons d'oreilles. — 140 924. 29 janvier. **Agnes**. Médallions à ressort, sujet automatique.

XVIII. PAPETERIE.

140 521. 10 février. **Sieus Beyer**. Système de machine à filer le bois. — 140 548. 10 janvier. **Abbé Ruellan**. Polygraphe à pâte transparente. — 140 612. 14 janvier. **Chanteple**. Genre de presse à lavier pour la dorure. — 140 623. 12 janvier. **Cote**. Lettres collées sans attaches. — 140 644. 17 janvier. **Grenier**. Calendrier agenda-annonces. — 140 664. 18 janvier. **Reynolds et Cie**. Système de coupe-papier-calendrier-memento et de coupe-papier-calendrier-annonces. — 140 680. 18 janvier. **Boch**. Genre de programmes de théâtre illustres.

XIX. CUIRS ET PEaux, TANNERIE ET MÉCISERIE, CORROIERIE.

140 683. 22 janvier. **Duquesne**. Vernis gras assurant l'imperméabilité du cuir contre l'humidité. — 140 719. 21 janvier. **Dubois**. Appareil à rebrousser les peaux. — 140 813. 28 janvier. **Kleinhaus**. Procédé de fabrication d'un nouveau produit industriel, dit feutres-cuir-vernissés. — 140 892. 1^{er} février. **Tourin**. Perfectionnements aux machines à crépir et à rebrousser le cuir. — 140 926. 2 février. **Palfroy**. Procédé de préparation des cuirs inaltérables inférentescibles.

XX. ARTICLES DE PARIS.

140 687. 15 décembre. **Carette**. Application de l'hélice comme moteur pour jouets d'enfants. — 140 895. 1^{er} février. **Béti et Crétin**. Sujets à mouvements significatifs et expressifs. — 140 582. 12 février. **Havras**. Genre de moule à cigarettes. — 140 704. 20 février. **Desnos Charles**. Injecteur Desnos, pour le nettoyage des pipes, fume-cigares et cigarettes, etc. — 141 006. 7 février. **Mercier**. Briquet allumoir, dit le brillant. — 140 604. 13 février. **Hupet et Bender**. Perfectionnements dans les serrures pour fermoirs de sacs de voyage et sacs de dames, etc. — 140 493. 8 février. **Boucher**. Système ayant pour objet de rendre apparents de jour et de nuit, les enseignes, affiches, etc. — 140 533. 18 février. **Chapelain**. Savon réclame et savon de l'illustration. — 140 451. 8 février. **Albert**. Miroir trois faces bambou et à cheval. — 140 556. 10 février. **Scours Davves**. Système de caisse d'emballage perfectionné pour le transport des tableaux, cadres, etc. — 140 614. 14 février. **Bernard**. Système d'attache de fronton appliqué à la miroiterie. — 140 693. 19 janvier. **Walton**. Perfectionnements dans la fabrication des articles creux légers n° 6. — 140 745. 26 janvier. **Cabannes**. Tourniquet compteur. — 140 827. 29 janvier. **dame Rolle**. Système de publicité dit l'indispensable.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX

ACTES ADMINISTRATIFS

Le Président de la République a promulgué les lois dont la teneur suit :

Le 27 mars :

1° Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement du chemin de Laon à la ligne d'Hirson à Amagne, à ou près Liart, en passant par ou près Liesse, Clermont, Montcornet et Rozoy.

2° Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement du chemin de fer de Saint-Georges-de-Commiers à la Mure, passant en tunnel sous le col de la Festinière, et avec embranchement de la Motte-d'Aveillans à Notre-Dame-de-Vaux.

La largeur de la voie sera de un mètre entre les bords intérieurs des rails.

Le 4 avril :

Art. 1^{er}. — Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement de la deuxième section du chemin de fer de Valenciennes à Laon, comprise entre le Cateau et Laon, et passant par ou près Saint-Souplet, Wassigny, Mennevret, Tupigny, Guise, Flavigny, Sains et Pouilly-sur-Serre.

2° Est déclaré d'utilité publique à titre d'intérêt général, l'établissement de la première section du chemin de fer de la Roche à Chamonix, comprise entre la Roche et Cluses.

Le 5 avril :

Art. 1^{er}. — Sont déclarés d'utilité publique les travaux à exécuter pour l'établissement d'une ligne de tramway à traction de chevaux, entre le Pont d'Essey et Prévillers, sur le territoire de la commune de Nancy (Meurthe-et-Moselle), suivant les dispositions générales du plan, du 28 février 1880, ci-dessus visé, qui restera annexé au présent décret.

Art. 2. — Les expropriations nécessaires à l'exécution de cette entreprise devront être effectuées dans le délai de deux ans, à partir de la promulgation du présent décret.

Le *Journal Officiel*, en date du 30 mars, donne les conditions réglant la concession et l'établissement des lignes télégraphiques (télégraphe et téléphones) d'intérêt privé.

Leur étendue ne permet pas de les insérer *in extenso* dans le *Genie Civil*.

ADJUDICATIONS

Ministère de la Guerre.

HOTEL DE VILLE DE BOURBONNE

Samedi 30 avril, 1 h. 1/2

GÉNIE

CHEFFERIE DE LANGRES.

PLACE DE BOURBONNE-LES-BAINS

Adjudication des travaux à exécuter pour la réorganisation de l'hôpital militaire de Bourbonne-les-Bains (Haute-Marne) à partir de 1881 jusqu'à l'achèvement complet des travaux.

HOTEL DE VILLE DE DIJON

Jeudi 21 avril, 1 h.

ARTILLERIE

DIRECTION DE BOURGES

PLACE DE DIJON.

Adjudication des travaux à exécuter, pour la construction d'un hangar au matériel dans l'arsenal de Dijon.

MAIRIE DE TOULOUSE

Jeudi 28 avril, 2 h.

6^e DIRECTION

POUDRE ET SALPÊTRES.

POUDRERIE NATIONALE DE TOULOUSE

Construction d'une nouvelle usine sur la ligne des séchoirs à vapeur.

MAIRIE DE VINCENNES

Mardi 19 avril, 1 h. 1/2

Adjudication publique de sacs à terre en toile sulfatée.

Ministère de la Marine.

A LORIENT.

20 avril :

12810 m. d'étamines à pavillons.

Voir le cahier des charges au bureau des approvisionnements, à Lorient, ainsi qu'à Paris au ministère de la marine et des colonies.

Seine

Lundi 25 avril, 1 h.

Adjudication en sept lots, des travaux de construction d'un groupe scolaire rue de Tolbiac, rue Damesme prolongée et rue du Moulin-des-Près.

Lundi 25 avril, 1 h.

Travaux communaux

ADMINISTRATION GÉNÉRALE DE L'ASSISTANCE PUBLIQUE A PARIS

Lundi 25 avril, 1 h.

Travaux de diverse nature à exécuter à l'hôpital des Enfants-Malades, rue de Sèvres, 149, pour la construction d'un pavillon destiné au traitement des affections diphthériques.

Le lundi 25 avril 1881, 1 heure.

Adjudication en un lot des travaux de construction de trottoirs en bitume, à exécuter avenue Daumesnil.

Samedi 30 avril, 1 h.

Adjudication en un lot des travaux de couverture, plomberie et zingage à exécuter à la maison d'arrêt et de correction de Saint-Lazare (X^e arrondissement.)

Le lundi 25 avril, 1 h.

Adjudication en 2 lots des travaux de fumisterie, pavage, sablage et asphalte à exécuter pour la construction de l'École normale d'Auteuil, rue de la Municipalité et rue Molitor (XVI^e arrondissement).

Le samedi 23 avril, 1 h.

Adjudication en quatre lots, des travaux de branchements particuliers d'égouts, rue des Poissonniers Doudeauville, Labat et des Vignoles.

Ain

Mercredi 20 avril, 2 h.

Travaux de construction d'une caserne de gendarmerie à Bourg.

Alpes-Maritimes.

Samedi 23 avril, 2 h.

ROUTE DÉPARTEMENTALE N° 10

DE COMPS A ENTREVAUX

Construction entre le Pont-Sec et le ruisseau de la Grange, sur une longueur de 2,736 m.

Samedi 23 avril, 2 h.

SERVICE MARITIME.

Construction d'un second embarcadère au golfe Jouan.

Côte-d'Or.

Le samedi 16 avril, 1 h.

CHEMINS DE FER EXÉCUTÉS PAR L'ÉTAT

LIGNE DE CHAGNY A AUXONNE

Construction des culées et des piles du Pont-de-Seurre sur la Saône.

Fondation des piles à l'air comprimé.

Samedi 23 avril, 1 h.

CHEMINS DE FER EXÉCUTÉS PAR L'ÉTAT.

LIGNE DE CHAGNY A AUXONNE.

2^e Section

D'ALLERAY A SEURR

4^e Lot

Construction sur une longueur de 3,471 m. 65, entre le piquet 118 k. 56 m. 95 et le raccordement avec la ligne de Dijon à Saint Amour.

Eure

NAVIGATION DE LA SEINE

3^{me} Section

2^{me} Division

Retenue de Notre-Dame-de-la-Garenne.

Barrages et ouvrages accessoires.

Lot

Mercredi 27 avril, 2 h.

CHEMINS DE FER EXÉCUTÉS PAR L'ÉTAT

LIGNE DE MONTAUBAN A BRIVE

SECTION DE CAHORS A SOUILLAC

ARRONDISSEMENT DE CAHORS

6^e Lot

Exécution des travaux de terrassements, ouvrages d'art et maison de garde de la partie comprise entre le point 30 k. 355 m., au lieu dit Anglandières, et le point 35 k. 995 m., au village de Calamane, sur une longueur de 5 k. 660 m.

Ces travaux sont évalués comme il suit :

1^{re} Section

Terrassement.

Montant 958.642 50

2^{me} Section

Ballast (approvisionnement).

Montant, 100.000.

3^{me} Section

Ouvrages d'art souterrains de Mercuès, viaduc de Calamane, murs de soutènement, chaussées, pavages, etc.

Montant, 1.533.387.

Maisons de garde.

Montant, 12.600.

Total, 2.604.629 50.

Somme à valoir, 295.370 50

Total général, 2.900.000 fr.

Vendredi 29 avril, 2 h.

ROUTE NATIONALE, n° 140.

Reconstruction du Pont de la Visitation, à Saint-Cerès.

Lozère.

Vendredi 22 avril, 2 h.

CHEMIN DE FER DE MENDE À SÉVERAC

2^e Partie

7^e Lot

Construction de la partie comprise entre le passage à niveau de la Mothe (piquet 88 G) et le piquet 139 B, sur une longueur de 5.083 m. 15.

Meurthe-et-Moselle

Jeudi 28 avril, 2 h.

Travaux communaux.

Nord

Mercredi 27 avril, 2 h.

CANAL DE LA COLME.

Derivation de Bergues

Ces travaux sont évalués comme il suit :

Montant, 382.825 57.

Travaux à exécuter par la Compagnie du Nord

aux frais de l'État, 20.402.

Indemnités de terrains, 8.457.

Somme à valoir, 38.315 43.

Total, 450.000.

Pas-de-Calais

Samedi 23 avril, 2 h.

SERVICE DES PORTS MARITIMES

ET DES PHARES

PORT DE CALAIS

Travaux d'améliorations

(Loi du 14 décembre 1875)

Fourniture de 16,000 tonnes de ciment Portland à prise lente.

Montant, 831.360.

Samedi 23 avril, 2 h.

SERVICE DES VOIES NAVIGABLES

RIVIÈRE D'AA

Curage du bief supérieur.

Montant, 24.971 10

Somme à valoir, 1.028 90.

Total, 26.600.

Caut., 800.

Puy-de-Dôme.

Vendredi 6 mai, 2 h.

CHEMIN DE FER DE VICHY A AMBERT.

2^e section de Giroux à Ambert

Construction entre le hameau de la Paterie et la route nationale n° 106 à Ambert, sur une longueur de 12,245 m. 63.

Rhône.

Alimentation de la ville de Lyon en eaux potables.

Le préfet du Rhône

Donne avis que l'Administration se préoccupant de la question relative à l'alimentation de la ville de Lyon en eaux potables, recevra, jusqu'au 1^{er} juillet, 1881, les projets qui lui seront présentés dans ce but.

Seine-Inférieure.

Mardi 10 mai, 2 h.

NAVIGATION DE LA SEINE.

4^e Section

Service du balisage de la baie de Seine.

Construction de bouées et fourniture de chaînes et corps-morts.

Seine-et-Oise

Vendredi 22 avril, 1 h.

CHEMINS VICINAUX

Construction de ponts.

1^{er} Sur le bras droit de la Seine, à Bennecourt (chemin vicinal ordinaire n° 9.

2^o Sur la rivière de Juine, à Vaux près d'Étrichy (chemin de grande communication n° 17).

Mardi 3 mai, 1 h.

Travaux de construction de bâtiment à exécuter à la maison centrale de Poissy.

Chemins de fer de l'État

Mercredi 20 avril, 10 h.

Adjudication des travaux pour la construction de six stations et de deux haltes avec leurs dépendances (bâtiments, quais, trottoirs, etc.), de la ligne de St-Jean d'Angély à Niort.

Mercredi 22 avril, 10 h.

Adjudication des travaux des alimentations d'eau des gares des Sables d'Olonne, Marthon, Esvres, Nantes et Cognac (partie métallique).

Saintes

Mardi 22 avril, 2 h.

Adjudication des travaux de terrassements, maçonnerie, charpente, menuiserie, serrurerie, couverture, peinture, vitrerie, bitumage et vernis métallique à exécuter pour la construction d'une gare et l'agrandissement du magasin principal à la gare de Saintes (ligne de la Roche sur Yon à Coutras).

Chemin de fer du Midi

Le mardi 3 mars 1881, 9 h. 1/2.

LIGNE DE MONT-DE-MARSAN A ROQUEFORT

Adjudication des travaux exécutés pour ballastage, pose de voies et travaux accessoires sur la ligne de Mont-de-Marsan à Roquefort et agrandissement de la plate-forme de la gare de Mont-de-Marsan.

Mardi 10 mai, 9 h. 1/2.

LIGNE DE BORDEAUX A CETTE

Adjudication des travaux d'agrandissement de la gare de Carcassonne.

FORMATIONS ET DISSOLUTIONS DE SOCIÉTÉS

Paris. — Formation de la Société anonyme : LA SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DE LAITERIE, avec le sous-titre, *Laiterie générale de Paris*, rue de Rivoli, 146. — Durée : 50 ans. — Cap. : 12,500,000 fr. — Acte du 12 mars 1881.

— Formation de la Société anonyme dite COMPAGNIE GÉNÉRALE DES ARDOISIÈRES DE NORMANDIE, rue de Chateaudun, 5. — Durée : 99 ans. — Cap. : 1,000,000 fr. — Acte du 4 mars 1881.

— Formation de la SOCIÉTÉ ANONYME DE CONSERVES MARITIMES, avenue de l'Opéra, 31. — Durée : 14 ans. — Cap. : 500,000 fr. — Acte du 14 mars 1881.

— Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ LYONNAISE DES SCHISTES BITUMINEUX, rue de Grammont, 19. — Durée : 99 ans. — Cap. : 1,200,000 fr. — Acte du 6 mars 1881.

— Formation de la Société en commandite par actions dite COMPAGNIE DES BOIS DU CAUCASE, A. BAUDOUIN et C^{ie}, rue de la Terrasse, 4, à Paris, avec succursale au Caucase. — Durée : 10 ans. — Cap. : 200,000 fr. — Acte du 22 mars 1881.

— Modification de la Société anonyme de la GRANDE DISTILLERIE E. CUSENIER fils aîné et Cie, boul. Voltaire, 226, au capital de 6 millions de fr. dont les actions toutes libérées de moitié pourront être mises au porteur. — Délib. du 3 mars 1881.

— Formation de la Société en nom collectif : LE CACHEUX et FLOURY (constructeurs de machines), passage d'Angoulême, 4 et 4 bis. — Durée : 10 ans. — Cap. : 60,000 fr. — Acte du 10 mars 1881.

— Dissolution, par suite de la cession de la ligne à l'État, de la COMPAGNIE DU CHEMIN DE FER DE LISIEUX A ORBEC, rue Chauveau-Lagarde, 14. — Liquid. : M. Guyot, rue Boissy-d'Anglas, 9. — Délib. du 12 mars 1881.

— Formation de la Société anonyme dite COMPAGNIE DU TÉLÉGRAPHE SOUS-MARIN DE L'AMÉRIQUE CENTRALE, rue Saint-Georges, 8. — Durée : 99 ans. — Cap. 3,000,000 de fr. — Acte du 14 mars 1881.

— Modification des statuts de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR LA FABRICATION DE LA PORCELAINE, rue Paradis-Poissonnière, 47, avec laquelle fusionne la SOCIÉTÉ ANONYME DES KAOLINS DE LIMOGES ET DE LA HAUTE-VIENNE, rue Richelieu, 108. — Cap. porté à 1,425,000 fr. — Acte du 7 mars 1881.

— Dissolution, à partir du 1^{er} mars 1881, de la Société LEPETIT et RICH, fab. de produits chimiques et matières tinctoriales, rue Emeriau, 8. — Liquid. : les associés.

— Formation de la Société anonyme des EAUX MINÉRALES DE BAGNOLES, avenue de Villiers, 87. — Durée : 60 ans. — Cap. : 400,000 fr. — Acte du 17 mars 1881.

— Formation de la Société anonyme dite GRANDE COMPAGNIE D'ASSURANCES, rue Drouot, 2. — Durée : 99 ans. — Cap. : 50 millions de fr. — Acte du 9 mars 1881.

— Formation de la Société anonyme dite COMPAGNIE UNIVERSELLE INTEROCÉANIQUE DE PANAMA, rue

Saint-Florentin, 7. — Durée : 99 ans. — Cap. 300 millions de fr. — Acte du 3 mars 1881.

— Modification des statuts de la SOCIÉTÉ ANONYME DES CONSTRUCTIONS (système TOLLER), rue Caumartin, 61. — Cap. 1,200,000 fr. — Délib. du 24 février 1881.

— Formation de la Société anonyme, dite COMPAGNIE COMMERCIALE DE TRANSPORTS À VAPEUR FRANÇAIS, rue Drouot, 28. — Durée : 60 ans. — Cap. : 12 millions de francs. — Acte du 2 mars 1880.

— Dissolution, à partir du 26 février 1881, de la Société TIPHINE et C^{ie}, fab. de briques et poteries, rue de Vaugirard, 237. — Liquid. : M. Sourian, rue Saint-Honoré, 370. — Jug. du même jour.

— Formation de la Société ANONYME DU GAZ DE LUXEUIL-LES-BAINS (Haute-Saône), boul. Magenta, 66. — Durée : 45 ans. — Cap. : 110,000 francs. — Acte du 28 fév. 1881.

— Formation de la Société anonyme LA PROBITÉ (assurances et réassurances contre les accidents), rue de la Victoire, 91. — Durée : 50 ans. — Capital : 500,000 fr. — Acte du 31 déc. 1880. — D.

— Formation de la Société anonyme dite COMPAGNIE AUXILIAIRE DES CHEMINS DE FER ET TRAVAUX PUBLICS, rue Taitbout, 51. — Durée : 99 ans. — Cap. : 1,000,000 de fr. — Acte du 8 mars 1881. — G. T.

— Formation de la SOCIÉTÉ ANONYME DE LA GAZETTE MÉDICALE DE PARIS, place Saint-Michel, 4. — Durée : 50 ans. — Cap. : 100,000 fr. — Acte du 25 fév. 1881. — G. T.

— Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ MOBILIÈRE DE CRÉDIT (expl. du journal la Cote de la Bourse et de la Banque et le Messager de la Bourse réunis et d'une maison de banque), place de la Bourse 1 et 3, et rue Notre-Dame-des-Victoires, 19. — Durée : 25 ans. — Cap. : 1,200,000 fr. — Acte du 28 fév. 1881. — P. A.

— Prorogation au 1^{er} avril 1883, de la Société en commandite LACARRIÈRE frères DELATOUR et C^{ie} (fab. d'appareils à gaz), rue de l'Entrepôt, 16, à Paris, avec succursales à Lyon et à Naples. — Cap. maintenu à 1,066,666 fr. 67 c. — Acte des 26 fév., 4 et 9 mars 1881. — J. g. d'A.

— Modification des statuts de la Société anonyme dite GRANDE IMPRIMERIE, rue du Croissant, 16. — Délib. du 21 fév. 1881. — D.

— Modification des statuts de la Société A. SOMMIER et Cie, raffineurs de sucre, rue de Flandre, 145. — et constitution d'une société nouvelle pour 14 ans et 11 mois du 1^{er} septembre 1880, au capital de 6,000,000 de fr. — Acte du 7 mars 1881. — D.

— Modification des statuts de la Société en nom collectif VERNAUDON et Cie (travaux sur le canal de l'Oise à l'Aisne), passage Saulnier, 18, par le retrait de M. Hipp. Dupuy et par l'attribution à M. Beynel, l'un des associés, de la signature sociale. — Acte du 4 mars 1881. — D.

— Modification des statuts de la Société en commandite par actions M. NICOLAS, G. CHAMON, FOIRET et Cie, pour la fabrication des compteurs et matériels d'usines à gaz, rue Rodier, 53, à Paris, avec succursales à Lyon, Saint-Etienne et Strasbourg. — Transfert du siège social, de la rue Rodier, 53, à la rue Claude-Vellefaux, 29, 31 et 33. — Capital porté de 860,000 fr. à 1,100,000 fr. — Acte du 11 mars 1881.

— Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ DES CARRIÈRES DE BLANCS MINÉRAUX DE MEUDON ET DE L'USINE DES MOULINEAUX, POUR LA FABRICATION DES COULEURS A L'HUILE, place Boieldieu, 1. — Durée : 50 ans. — Cap. : 1,800,000 fr. — Acte du 28 février 1881.

St-Denis. — Formation de la Société en commandite L. Q. BRIN et Cie, dite fabrication et épuration des beurres d'après le système de M. BRIN, Chemin de la Gare, 1. — Durée : 18 ans. — Cap. : le brevet et 50,000 fr. fournis par la commandite. — Acte du 9 mars 1881.

Le Pré-St-Gervais. — Formation de la SOCIÉTÉ ANONYME DE FABRICATION ET DE TAILLERIE MÉCANIQUE DE PIERRES, IMITATIONS ET DIAMANTS, Grand'Rue, 13. — Durée : 25 ans. — Cap. : 1,000,000 de fr. — Acte du 17 mars 1881.

Paris et les Lilas. — Dissolution, par suite du décès de M. Holzbacher, de la Société Guilmet et Cie, fab. de caoutchouc, rue de la Grande-Truanderie, 45, à Paris, avec fabrique aux Lilas. — Liquid. : M. Guilmet. — Acte constitutif du 30 mai 1880.

Angoulême. — Formation de la Société en commandite SAZERAC et Cie, dite Société des produits réfractaires de Péruset, près La Rochefoucauld, commune de Rivières, avec siège audit Péruset. — Durée : 20 ans. — Cap. : 120,000 fr. dont 100,000 fr. en commandite. — Acte du 13 mars 1881.

Amiens. — Formation de la Société en commandite POULIN et Cie, (extraction des matières végétales contenues dans la laine sous toutes ses formes). — Durée : 12 ans. — Cap. : 115,000 fr. dont 15,000 en commandite. — Acte du 1^{er} mars 1881.

Bourg. — Modification des statuts de la SOCIÉTÉ DE CONSTRUCTION MÉCANIQUE, FONDERIE ET MATÉRIEL AGRICOLE DU SUD-EST. — Cap. : 400,000 fr. — Délib. du 17 février 1881.

Calais. — Formation de la Société en nom collectif Th. LEFEBVRE et Cie (blondes et dentelles) à St-Pierre-les-Calais. — Durée : 6 ans. — Cap. : 340,000 fr. — Acte du 13 fév. 1881.

— Formation de la Société en commandite CORBRANT, LEROUX, DESCHAMPS et Cie (machines à écailler, picoter, découper les tulles, dentelles, etc.), à St-Pierre-les-Calais, avec établissement à St-Quentin. — Durée : 20 ans. — Cap. : 250,000 fr. dont 170,000 fr. en commandite. — Acte du 14 fév. 1881.

Laon. — Modification de la Société en nom collectif : ANDRÉ, DESJARDIN et Cie (exploit. de la fab. de sucre dite du ParotEAU), à Nisy-le-Comte, par suite de la cession des trente-quantièmes des droits de M. Malric à divers. — Acte du 28 fév. 1881.

Lyon. — Modification du cap. de la COMPAGNIE DU GAZ DE LYON, porté de 18,600,000 fr. à 20,000,000 fr. — Délib. des 6 janv. et 22 fév. 1881.

Montpellier. — Formation de la Société anonyme dite : DISTILLERIE DE L'HÉRAULT. — Durée : 20 ans. — Cap. : 700,000 fr. — Acte du 9 mars 1881.

Nantes. — Dissolution, à partir du 5 mars 1881, de la Société BAUDRY et BLANCHARD (suifs et chandelles), à Clisson. — Liquid. : M. Blanchard. — Acte du 5 mars 1881.

Nantua. — Formation de la Société en commandite, L. DUMONT et Cie, (usines de la Valserine), à la minoterie de Bellegarde. — Durée : 16 ans. — Cap. : 500,000 fr. dont 160,000 fr. en commandite. — Acte du 12 mars 1881.

Péronne. — Prorogation au 1^{er} avril 1910 de la Société en commandite par actions PERSANT et Cie, dite Société d'éclairage et de chauffage par le gaz de la ville de Péronne et des particuliers. — Actes des 19 et 29 janv., 5, 17 et 27 fév., 4 et 5 mars 1881.

Reims. — Formation de la Société en commandite Henry MENNESSON et Cie (laines et tissus). — Durée : 15 ans. — Cap. : 1,500,000 fr., dont 300,000 fr. en commandite. — Acte du 1^{er} mars 1881.

Rennes. — Formation de la SOCIÉTÉ ANONYME DE L'HOTEL DU CASINO (construction et exploitation d'un hôtel) à Saint-Lunaire. — Durée : 60 ans. — Cap. : 500,000 fr. — Acte du 9 déc. 1880 et délib. du 18 du même mois.

St-Etienne. — Formation de la Société en commandite par actions BAYON et Cie dite SOCIÉTÉ DES EAUX MINÉRALES DE SOL-SOUS-COUZAN, avec siège social à Saint-Etienne, place Mi-Carême, 4, et siège social d'exportation audit Sol-sous-Couzan. — Acte du 24 février 1881.

St-Quentin. — Formation de la Société anonyme de la SUCRERIE AGRICOLE DE RIBEMONT, à Ribemont. — Durée : 15 ans. — Cap. : 500,000 fr. — Acte du 20 mars 1881.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

France.

Charbons. — La consommation qui était encore très-active pendant la dernière quinzaine paraît se ralentir, les importations diminuent et l'on constate une légère faiblesse dans les prix en général. Les charbonnages belges qui offrent sur notre marché sont disposés à des concessions sur les prix de l'année dernière. Dans le bassin de la Loire les expéditions de la dernière semaine de mars sont moindres que celles de la précédente semaine, et inférieures de 5 % à celles de la période correspondante de 1880. Il se pourrait que l'année 1881 ne fût pas pour ce Bassin aussi rémunératrice que 1880. Les prix faiblissent de cinquante centimes par tonne et les cours des valeurs charbonnages ont fléchi notablement.

Le charbonnage Ferlay, dont l'existence a paru un moment compromise, vient d'être acheté pour 2,845,000 fr. par un groupe d'anciens intéressés. Nous souhaitons qu'on trouve une richesse houillère suffisante pour rémunérer ce capital peu élevé pour pareil établissement.

On annonce la mise en vente de Saint-Eloi sur la

mise à prix de trois millions. Nous ne savons si l'on trouvera acquéreur à ce prix. Ce charbonnage a une richesse houillère qui permet certains bénéfices avec une sage administration.

Fer et fonte. — On constate toujours la même fermeté sur le marché métallurgique du Nord. A Paris, la consommation n'atteint pas encore l'importance qu'elle avait l'année dernière à pareille époque. Les acheteurs se tiennent sur la réserve, les prix restent à 190-195 fr. On compte quelque peu sur la concurrence étrangère pour maintenir ces prix et obtenir des cours encore plus favorables.

Les maîtres de forge de la Sambre et de la Meuse constituent un Comité qui aura sans doute une heureuse influence sur les cours pratiqués par les forges de ce groupe.

Dans la Haute-Marne le fer au coke reste à 190 fr. Le fil de fer est assez demandé, mais la machine quelque peu délaissée; la pointe se traite à 280 fr.

On annonce la mise en adjudication des accessoires de la fourniture de 191,000 tonnes de rails de l'Etat.

Les métallurgistes de la Loire ne s'effraient pas des progrès de la déphosphoration et se contentent d'apporter à leur outillage les améliorations qui leur assureront une légère réduction dans le prix de revient de l'acier Bessemer et la production de qualités supérieures. Ce groupe a évidemment tout avantage à maintenir la réputation qu'il a justement acquise dans la fabrication des grosses pièces forgées et du gros matériel de guerre. Son noyau d'ouvriers habiles et expérimentés lui assure une supériorité qu'on lui ravira difficilement. La Compagnie des aciéries de la marine et des chemins de fer marque sa confiance dans l'avenir réservé quand même à l'acier Bessemer fabriqué par les minerais de qualité en décidant l'établissement d'une aciérie à Bayonne. Cette usine qui s'alimentera des minerais d'Espagne et de charbon anglais, se trouvera dans des conditions analogues à celles des forges de Saint-Nazaire. La Compagnie qui aurait assuré sa marche pour une certaine période, par un contrat de 100,000 tonnes de rails avec la Compagnie du Midi, augmente à cette occasion son capital et porte de 26,000 à 40,000 le nombre de ses actions.

Le marché de 800,000 tonnes contracté par les Américains avec Mokta au prix de 18 fr. b. est supérieur à celui payé par les forges françaises. promet de beaux bénéfices à la Compagnie de Mokta. Il nous prouve que les Américains qui jusqu'alors étaient tributaires de l'Europe pour la fonte Bessemer cherchent à se rendre indépendants de l'Angleterre et tendent à remplacer de plus en plus le fer par l'acier dans les chemins de fer.

L'Angleterre perdant le marché américain, ten dra à jeter son excès de production sur la France et les autres pays d'Europe. Il serait bon que notre diplomatie, dans la conclusion des traités de commerce spéciaux, ne perde pas de vue que les droits fixés par le tarif général ne sont plus protecteurs et qu'un abaissement de ces droits compromettrait l'avenir de la métallurgie française.

Etranger

Belgique. — **Charbon.** — On ralentit l'extraction et malgré cela des stocks se forment. Les charbons industriels et les fins pour briqueterie sont seuls recherchés. Dans le bassin de Mons les prix ont notablement fléchi et l'on obtient le coke métallurgique à 15 fr. 50.

Fer et fonte. — Les forges ont encore du travail et pourraient maintenir des prix élevés sans la crainte qu'inspire le marché anglais. La fonte du Luxembourg s'obtient à 49-50 fr. et le fer marchand maintient difficilement le cours de 125 francs.

Angleterre. — **Charbon.** — Les prix se sont légèrement relevés sur le marché de Londres, mais faiblissent sur les points de production. A Glasgow et Newcastle, le charbon à vapeur criblé se cote sh. 7. 9 à 8. On sera forcé à une réduction de la production si l'exportation et la consommation locale restent au niveau actuel.

Fer et fonte. — Le marché de Glasgow est toujours très lourd, les prix de la fonte se sont relevés de 1 shilling mais resteront influencés par l'augmentation des stocks. Pendant la semaine finissant le 26 mars, l'expédition n'était que de 12,262 tonnes, alors que l'exportation de 1880 atteignait 23,597 tonnes. Pendant les trois derniers mois l'exportation a diminué de 79,000 tonnes à Glasgow. Les warrants se cotaient 154,810 au 1^{er} avril.

A Middlesborough même faiblesse qu'en Ecosse, les warrants sont à 39 shill.

Le fer marchand pour lequel il y a peu de de-

mandes se cote £ 5.5, la tôle de navire £ 6.2.6, la tôle de chaudière £ 7.2.6.

Allemagne. — **Charbon.** — Grande faiblesse de prix et diminution de production dans tous les Bassins. En Westphalie on fait des concessions de plus d'un franc par tonne sur les prix de 1880. Le coke a perdu aussi cinquante centimes à un franc par tonne.

Fonte et fer. — La fonte Bessemer et la fonte de moulage perdent fr. 1,50 à 2 francs par tonne sur les prix du commencement de mars. Le fer marchand, coté à Dusseldorf 147 à 150 francs, se traite au-dessous de ce prix comme l'a montré une adjudication importante au chemin rhénan qui fait ressortir le prix du fer marchand à fr. 142. Ce sont toutefois des prix plus élevés que les prix belges, mais à peine rémunérateurs pour la Westphalie.

Etats-Unis. — La fonte anglaise et le rail d'acier sont demandés. D'après Swank les stocks de fonte aux divers ports des Etats-Unis ont diminué de 55,000 tonnes du 1^{er} juillet à fin décembre 1880.

La fonte Coltness se cote : Dollars 25 à 24.50; le vieux rail 27.50, et le rail d'acier 63 dollars.

Russie. — L'importation des produits métallurgiques est encore très importante et semble motiver la fondation des quelques forges que plusieurs Sociétés françaises érigent en Russie; elle a varié pendant les deux dernières années comme suit :

	Charbon	Fonte	Rails	Fer	Machines
1879 t.	1.511.000	190.000	79.000	143.000	41.800
1880	1.944.000	248.150	51.050	163.400	66.500

L'importation du rail diminue et va tendre sous peu à disparaître avec le développement des aciéries indigènes.

Paris, 6 avril 1881.
MONIN.

MÉTAUX.

Fers et Tôles.

Fers laminés, n° 2 (4 classes) :
1^{re} classe, les 100 kilog. 49 .. à 49 50
Pour les autres classes, écart de 1 fr.
entre chacune.

Fers spéciaux (7 classes)
1^{re} classe, les 100 kilog. 21 .. à 22 ..
Pour les autres classes, écart de 1 fr.
entre chacune.

Grosses tôles puddlées, qualité chaudière,
3 millim. et au-dessus. 29 .. à 30 ..

Fonte.

Colonnes pleines ordinaires 21 .. à 22 ..
Tuyaux unis. 26 ..

Cuivre.

Cuivre rouge en planches. 185 ..
Cuivre jaune en planches et fils. 170 ..

Étain.

Étain Banca en lingots (100 kil.) 241 ..
— Anglais. 233 ..
— Detroits. 240 ..

Plombs.

En tuyaux et lames (100 kil.) (oct. n. c.)
cours officiel. 51 ..
Plomb brut. 37 50
Vieux plomb (échange). 33 ..

Zinc.

Zinc brut de Silésie (100 kil.) 42 ..
Zinc laminé (100 kil.) (cours officiel). 62 ..
Vieux zinc (échange). 30 ..

Bronzes phosphoreux Guillemin.

En lingots marqués Ph. G. G. 220 .. à 300 ..
En pièces moulées planches et fils. 315 .. à 515 ..

BOURSE DES VALEURS INDUSTRIELLES

Les valeurs charbonnages varient peu et sont en général plus faibles que pendant la précédente quinzaine. Anzin perd encore 100 fr. — Les actions du groupe de la Loire ont rétrogradé, la Loire à 236 et St-Etienne à 269. Les cours de tous les charbonnages sont aujourd'hui bien plus élevés qu'ils ne l'étaient même en 1877, il est donc sage qu'on ne dépasse pas la limite actuelle qui ne promet qu'une faible rémunération et une incertaine plus-value.

Les mines métalliques se tiennent mieux, Mokta atteint 1500, cours qu'explique le marché important conclu avec l'Amérique.

Les actions métallurgie et constructions sont, à l'exception de Cail, en légère hausse. On annonce 30 francs de dividende pour les aciéries de la marine, et 45 francs pour les aciéries de Saint-Etienne.

Les Eaux et le Gaz se tiennent toujours à des cours élevés.

Le Canal de Suez très mouvementé, atteint des cours qui ne sont plus motivés et qui paraissent être faits par la spéculation.

Paris, 6 avril 1881
MONIN.

Pair	Revenu	Cours moyen de	Dernier
du dernier	exercice	l'exercice	cours
exercice.	précédent.		
Transports par terre.			
500 30 ..	605 ..	Voit. à Paris, j. 7/80...	708 75
» 5 ..	225 ..	— act. de j. j. 7/83...	265 ..
500 46 50	1230 ..	Omnibus de Paris, j. 7/80...	1435 ..
» Neant	..	— act. de jous., j. 7/79	1025 75
500 Neant	430 0	Tramw. nord Paris, j. 7/77	420 ..
500 Neant	232 50	— C ^e Générale, j. 1/76...	283 75
500 7 50	237 50	— C ^e dép. du Nord, j. 1/78	225 ..
500 Neant	410 ..	Tramways Sud Paris, j. 7/80	425 ..
Transports par eau.			
500 30 ..	597 50	Comp. transatl. j. 7/80...	562 50
500 35 ..	745 ..	Messag. marit. j. 8/80...	825 ..
500 25 ..	517 50	Fraissinet et C ^e , j. 7/80...	521 25
500 50 ..	842 50	Transp. mar. (S. G.), j. 11/80	854 25
500 50 ..	970 ..	Navigation mixte, j. 10/80	967 50
500 25 ..	200 ..	Valéry fr. et fils, j. 4/80...	180 ..
500 30 ..	625 ..	Bateaux-Omnibus, j. 5/80...	645 ..
Canaux.			
500 31 43	1282 50	Canal de Suez, j. 12/80...	1915 ..
500 34 47	790 ..	— Delegations, j. 12/80...	990 ..
.. ..	..	— Part fondateur.	670 ..
Mines.			
500 60 ..	1095 ..	Mallidano, j. 11/80...	1145 ..
500 60 ..	4440 ..	Mokta-el-Hadid, j. 11/80...	4500 ..
200 ..	..	Huelva (capl.) ..	..
.. ..	..	— jouissance ..	..
.. 15 ..	303 ..	Vieille-Montagne, j. 5/80...	300 ..
500 50 ..	850 ..	Laurium, j. 7/80...	875 ..
Charbonnages.			
» 360 ..	..	Aniche, j. 6/80...	13500 ..
» 140 ..	5475 ..	Anzin 1/88800 ^e j. 5/80...	4650 ..
500 86 08	..	Belmez, j. 1/80...	700 ..
400 45 ..	996 66	Blanzy, j. 2/79...	..
500 30 ..	625 ..	Bouches-du-Rhône, j. 7/79	650 ..
400 220 ..	..	Bray, j. 2/80...	9350 ..
» 25 ..	1698 75	Bully-Grenay, j. 5/80...	1576 25
1/23200 ..	..	Carmaux, j. 11/80...	1950 ..
500 25 ..	..	Carvin, j. 8/79...	1320 ..
300 700 ..	..	Courrières, j. 10/80...	26500 ..
» 25 ..	3000 ..	Douchy, j. 7/80...	2925 ..
1000 175 ..	..	Dourges, j. 7/80...	7400 ..
2500 ..	1400 ..	Épinac, j. 4/12 78...	925 ..
3000 120 ..	..	Escarpelle, j. 8/80...	4997 50
1000 50 ..	..	Ferfay, j. 1/74, ancienne	50 ..
1000 50 ..	..	— j. 9/79, nouvelle.	300 ..
1/24000 100	2847 50	Grand-Combe, j. 6/79...	2800 ..
1000 ..	..	Lens, j. 4/80...	23650 ..
» 10 ..	280 50	Loire, j. 10/79...	236 ..
» 845 36	..	Marles, j. 5/79...	17000 ..
» 42 50	900 ..	Montaubert, j. 10/80...	1018 75
» ..	59 50	Rive-de-Gier, j. 10/77...	60 ..
1000 72 ..	1766 05	Roche la M., j. 9/80...	1735 ..
» 40 ..	280 ..	Saint-Etienne, j. 10/80...	269 50
1000 600 ..	20500 ..	Vicoigne-Nœux, j. 5/80...	18800 ..
375 12 50	344 ..	Dahlbusch, j. 4/80...	525 ..
750 45 ..	..	Gelsenkirchen, j. 7/80...	880 ..
.. ..	3125 ..	Hugo, 1/1000...	4200 ..
.. ..	1425 ..	Mont-Cenis, 1/1000...	1250 ..
Sociétés métallurgiques.			
500 Neant.	300 ..	Cail et C ^e , j. 7/76...	290 ..
1/25000 40 ..	952 50	Commentry, j. 9/80...	4035 ..
» 40 ..	905 ..	Creusot, j. 12/79...	4185 ..
1/70000 12 50	352 50	Denain-Anzin ..	378 75
500 40 ..	1025 ..	Firminy (Acier), j. 11/80...	1460 ..
500 30 ..	643 75	Fives-Lille, j. 12/80...	610 ..
500 18 ..	525 ..	Fourchambault, j. 9/80...	576 25
500 10 ..	517 50	L'Horme, j. 6/80...	730 ..
500a/c12 50	500 ..	Mar. et ch. fer, j. 12/79	680 ..
1/16000 25 ..	493 75	Chant. Méditer. j. 11/80...	671 25
500 40 ..	303 ..	Terre-Noire, j. 7/80...	455 ..
Sociétés immobilières.			
500 35 ..	690 ..	Docks de Marseille, j. 11/80	715 ..
500 Neant	20 ..	Comp. Immobilière, Paris	49 ..
500 28 50	560 ..	Mag. gén. Paris, j. 7/80...	575 ..
Gaz.			
250 65 50	1380 ..	Gaz parisien, j. 10/80...	1622 50
» 53 ..	1060 ..	Gaz act. de jous., j. 4/8	1290 ..
500 42 50	840 ..	— Lebon, j. 10/80...	945 ..
500 18 ..	340 ..	— Hugon, j. 7/80...	415 ..
» 56 ..	1500 ..	— Lyon, j. 5/80...	1400 ..
500 ..	1180 ..	— Madrid, j. 7/80...	770 ..
600 35 ..	..	— Marseille, j. 10/80...	760 ..
.. ..	..	Electricité Jablochhoff.	487 50
Filatures.			
500 34 05	450 ..	C ^e de l'Ind. lin., j. 1/81...	..
500 20 ..	..	Mabery (Somme), j. 9/80...	300 ..
Divers.			
500 64 ..	1830 ..	C ^e gen. Eaux, j. 7/80...	2300 ..
530 422 93	2800 ..	Eaux de Vichy, j. 9/80...	3425 ..
500 60 ..	1420 ..	Salins du Midi, j. 9/80...	1400 ..
500 Neant.	370 ..	Allumettes chim., j. 4/75...	410 50
500 51 ..	705 50	Richer-Lesage, j. 6/80...	752 50
500 ..	345 ..	Comp. Par. de Vid. et Eng.	360 ..

AVIS. — Plusieurs de nos lecteurs connaissent sans doute déjà les couvertures mobiles pour livraisons et brochures, dites *Reliures électriques ou instantanées*, dont le dos est formé d'un ressort d'acier. L'emploi de ces couvertures ayant paru très pratique pour réunir jusqu'à la reliure définitive la collection des numéros du *Génie civil*, nous en avons fait faire un certain nombre au format du journal, avec le titre gaufré sur le plat, et nous les tenons à la disposition de nos abonnés au prix de 3 fr. 50 l'une, prise dans nos bureaux.

Pour tous les articles non signés :
Le Directeur-Gérant : AUG. DOUMERG.

PARIS. — IMPRIMERIE CHAIX, 20, RUE BERGÈRE.

LE GÉNIE CIVIL

REVUE GÉNÉRALE DES INDUSTRIES FRANÇAISES & ÉTRANGÈRES

SOMMAIRE. — La fatigue du fer et de l'acier ou leur résistance aux mises en charge multipliées, par M. F. GAUTIER. — Les beaux-arts en Angleterre, par M. LÉON MALO. — Agriculture. De la construction des machines agricoles, par M. J. A. GRANDVOINET. — Influence de la lumière électrique sur la végétation, par M. P.-P. D. — Etude sur les régulateurs de vitesse. Nouveau régulateur à boules multiples et à isochronisme approprié (*suite*), par M. S. PICHAULT. — Note sur un métier à filer automate perfectionné, par M. H. DANZER. — Hygiène publique. Les odeurs de Paris.

CHRONIQUE ET INFORMATIONS. — Eclairage des wagons au gaz. — Chemins de fer métropolitains. — Métallurgie. — Canal d'irrigation du Rhône (avec planche). — Eclairage des bouées. — Marchandises américaines. — Jouets explosibles dangereux. — Lampe électrique de la

puissance de 100 000 bougies. — Système de portes roulantes. — Le bronze le plus résistant. — Accidents des appareils à vapeur. — Un tunnel sous la Tamise. — Canaux allemands. — Canaux aux Etats-Unis. — Réduction du fer sans production d'hydrogène sulfuré.

SOCIÉTÉS SAVANTES. — Académie des sciences. — Société des Ingénieurs civils. — Société chimique de Paris. — Société des Ingénieurs civils anglais.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE.

II. REVUE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Chronique de l'invention. — Jurisprudence, par M. A. RENDU.

III. DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX. — Actes administratifs. — Bulletin commercial. — Bourse des valeurs industrielles.

Planche XXII : Le canal d'irrigation du Rhône.

LA FATIGUE DU FER ET DE L'ACIER

On leur résistance aux mises en charge multipliées

Fairbairn avait déjà montré que l'application et l'enlèvement d'un poids beaucoup plus faible que la charge de rupture, peuvent, quand cette opération est répétée un grand nombre de fois, amener la destruction d'une pièce métallique travaillant à la flexion (1).

Ainsi : en faisant porter à une poutre en fer le tiers seulement de sa résistance maxima, il avait constaté qu'on peut amener la rupture après 5 175 mises en charge; tandis que si on ne met successivement que le quart, puis les 2/7 de cette résistance, on n'arrive pas à la rupture malgré plus d'un million de mises en charge.

Ces expériences, un peu incomplètes, avaient déjà attiré l'attention des ingénieurs dès 1859.

En 1867, M. Wöhler, alors ingénieur en chef du chemin de fer Niederschlesisch-Märkisch, reprit la question déjà ébauchée par Fairbairn (2).

Pour les essais de flexions répétées, la barre était appuyée d'un côté sur un support et, de l'autre, sur un support relié par des leviers à un ressort, dont la tension plus ou moins grande était mesurée par un dynamomètre. Une bielle, actionnée par une manivelle, était fixée au milieu de la barre et mettait ainsi la pièce en charge, dans une de ses positions, tandis qu'elle était déchargée plus ou moins complètement dans la position diamétralement opposée.

Pour les tractions répétées, ainsi que pour les flexions s'ajoutant à la rotation, comme dans les essieux de wagons, qui travaillent en porte à faux à la fusée, les dispositions adoptées par M. Wöhler étaient analogues.

On connaît déjà les résultats auxquels est arrivé M. Wöhler.

Il trouve que la *fatigue des métaux*, ou leur résistance à des efforts répétés un grand nombre de fois, est *proportionnelle à l'écart entre les efforts extrêmes*; ainsi, une barre d'acier peut supporter alternativement 64 et 31 kilogrammes, ou encore 55 et 19 kilogrammes, avec la même sécurité. Si, au contraire, on la chargeait à 63 kilogrammes, puis à zéro, cette barre casserait deux fois plus rapidement, parce que, dans les deux premiers cas, l'écart entre les efforts extrêmes est de 32 ou 34 kilogrammes, tandis que, dans le troisième cas, cet écart est de 63 kilogrammes.

En dedans de la limite d'élasticité cette loi est absolument vraie.

Des efforts en sens opposés s'ajoutent pour produire la fatigue du métal; ainsi, une barre d'acier supportera aussi bien un effort variant, par exemple, entre 0 et 20 kilogrammes, qu'une flexion alternative correspondant à une charge de 10 kilogrammes dans un sens, et 10 kilogrammes dans le sens contraire.

M. Spangenberg, professeur à l'École technique supérieure de Berlin, a repris récemment le genre d'expériences de Fairbairn et de M. Wöhler.

Il a reconnu que la destruction peut être amenée par la répétition de charges oscillantes, toutes inférieures à la charge de rupture ordinaire. Cependant, dans les limites de mise en charge des constructions métalliques, il faut un tel nombre de répétitions de charges pour amener la destruction de l'ouvrage, qu'en dehors de quelques cas spéciaux, il n'y a guère de coefficients de sécurité à déduire des expériences.

De plus, ses essais n'ont pas été assez multipliés pour lui permettre d'affirmer, comme l'avait fait Wöhler, que la *valeur absolue seule des efforts entre en jeu pour amener la rupture des métaux par fatigue*, avec cette restriction que, *plus la charge est élevée, moins l'écart de charge qui produit la destruction peut être grand*.

Enfin, il lui semble impossible de passer par le calcul d'un effort de traction à un effort de flexion, dans la partie qui travaille par tension; il faut absolument recourir à l'expérience directe, pour les charges oscillantes.

Voici quelques essais comparatifs de MM. Wöhler et Spangenberg.

ESSAIS DE TRACTION

Nombre de mises en charge avec déchargement total, amenant la rupture (en millions).

CHARGES EN KILOGRAMMES par MILLIMÈTRE CARRÉ	ACIER DE KRUPP fabricat. antérieure à 1870 (WÖHLER)	ACIER DE KRUPP fabrication de 1873, (SPANGENBERG)
kilogr.	millions	millions.
58	0,019	
51	0,046	
47		0,813
44	0,170	
37	0,474	0,429
		0,863
35	13, sans rupture.	0,426
		0,405
34	12,2 sans rupture.	7,077
		31,800 sans rupture.
32		39 » sans rupture.

Nombre de mises en charge, avec déchargement partiel amenant la rupture.

1° Wöhler.

Kilogr.	Millions	Kilogr.
De 58 à 37	1.800.000	Écart. = 21
De 58 à 29	12. Sans rupture.	29
De 58 à 26	12. Sans rupture.	32

2° Spangenberg.

Kilogr.	Millions	Kilogr.
De 51 à 15	0,080	Écart. = 36
De 44 à 22	0,582	22
De 37 à 22	7,783	15
De 37 à 15	20. Sans rupture.	22

(1) *The Engineer*, 41 nov. 1861. — Extraits du rapport de M. Fairbairn au Board of Trade.

(2) *Engineering*, 27 août 1867.

On voit qu'il est difficile de tirer des conclusions de ces diverses expériences, mais cependant elles n'en présentent pas moins un assez grand intérêt.

ESSAIS DE FLEXIONS EN PORTE-A-FAUX A LA MANIÈRE
DES FUSÉES D'ESSIEUX

Barrettes découpées dans un essieu en acier des usines Krupp.

CHARGES EN KILOGRAMMES par millimètre carré	MILLIONS DE MISES EN CHARGE AMENANT LA RUPTURE	
	WÖHLER (1863)	SPANGENBERG (1873)
kilogr.		
31	0.055	0.367
29		0.428
28		0.306
26	0.128	0.926
		1.574
25	0.796	8.647
		19.797
	0.643	Pas de rupture après
23	1.666	14 et 30 millions de
	3.114	mises en charge.
	4.163	Pas de rupture après
22	45.051	15 et 27 millions de
		mises en charge.

Suivant M. Spangenberg, par les mises en charge répétées, la nature cristalline du métal passe de plus en plus à l'état amorphe avec aspect plus ou moins nerveux. Il se forme ainsi des régions moléculaires correspondant à une même élasticité. Par la répétition des efforts, la limite de l'élasticité est atteinte pour un nombre de molécules de plus en plus grand. La section résistante diminue alors de plus en plus ; l'effort transmis par le ressort de mise en charge étant toujours le même, agit sur une section moindre, ce qui amène la rupture.

M. Spangenberg admet que les cristaux primitifs se subdivisent en cristaux plus petits sous l'action répétée des efforts. Il se formerait alors des consolidations successives analogues à ce que l'on observe dans l'étude microscopique des roches.

Les recherches de M. Bauschinger ont montré qu'il y a plusieurs limites d'élasticité successives dans le fer et l'acier ; et qu'en dépassant ces limites, on augmente la résistance du métal. M. Spangenberg admet qu'à chaque transformation d'un cristal primitif en cristaux secondaires correspond un écartement nouveau des molécules, et alors la force attractive qui cherche à les rapprocher augmente.

Pour étudier plus intimement l'altération progressive que subit la matière par la répétition des mises en charge, M. Spangenberg applique la méthode de M. Kundt pour la recherche de la vitesse du son dans les corps solides. On prend un tube de verre reposant horizontalement sur deux supports et ouvert à ses deux extrémités. On y met une couche de sable fin, aussi égale que possible. Si maintenant on place à côté de ce tube une tige de bois ou de métal, solidement fixée en son milieu et si on la met en vibration au moyen d'un morceau de drap enduit de colophane en poudre, voici ce qu'on observe. Il se forme, à la surface du sable répandu dans le tube des concavités en forme de losanges, dont la plus grande diagonale est parallèle à la longueur du tube. M. Kundt a trouvé qu'en appelant l la longueur de la tige que l'on met en vibrations, λ la longueur de la diagonale des losanges, parallèle à la longueur du tube, v la vitesse du son dans l'air, et V sa vitesse dans l'intérieur de la barre, on avait la relation simple :

$$V = v \frac{l}{\lambda}$$

Plus λ est petit, plus V est grand et, par suite, plus la note obtenue est haute.

Prenant alors une barre ronde en acier, M. Spangenberg essaya de déterminer la vitesse du son dans cette barre métallique, en employant la méthode de M. Kundt.

Après un million de mises en charge, il répéta l'expérience ; il fut surpris de voir le son changé ainsi que les dimensions des

figures présentées par la surface du sable. Après 8 millions de mises en charge, il observa deux sons différents. Il y avait donc, dans la barre, du métal à deux états différents, au point de vue de la transmission du son d'abord, et, ensuite, fort probablement au point de vue de la texture.

Ces inductions se vérifièrent en cassant les barres soumises aux expériences. On trouva, qu'en effet, une partie de la cassure était à grain et l'autre d'une apparence nerveuse.

On pourrait également employer, dans les expériences, des barreaux aimantés. En observant, au bout d'un grand nombre de mises en charge, les variations que l'état magnétique ne manquerait pas de présenter, on aurait une nouvelle indication sur l'état moléculaire. C'est une voie nouvelle, qui n'a pas été suivie par M. Spangenberg, et qui pourrait peut-être donner des renseignements intéressants.

F. GAUTIER.

LES BEAUX-ARTS EN ANGLETERRE

C'est une opinion peu contredite, à cette heure, que celle qui accorde à la France la suprématie dans le domaine des Beaux-Arts. Nous n'y avons pas, à la vérité, grand mérite ; la concurrence qu'on nous fait en Europe est peu redoutable. Le temps où nous vivons est une époque d'industrie ; on s'y applique, avant tout et partout, à dompter la matière et à dépouiller la nature de ses secrets ; le culte de la forme s'en ressent forcément. Il est vrai, la grande leur artistique de la Renaissance est depuis bien longtemps éteinte dans les pays où elle avait jeté le plus d'éclat ; les terres classiques de la peinture et de la statuaire sont devenues stériles. L'Italie n'est plus qu'une grossière manufacture de copies de ses anciens chefs-d'œuvre ; la contrefaçon des maîtres qui l'ont comblée de leurs merveilleux ouvrages est aujourd'hui l'une de ses ressources industrielles, au même titre que le soufre et les vers à soie. La patrie de Velasquez et de Murillo, tombée, dès le XVII^e siècle, dans une profonde obscurité artistique, a cependant jeté, de nos jours, un éclair qui s'est appelé Fortuny ; puis, elle est rentrée dans les ténèbres. L'art flamand, après avoir produit Rembrandt, Rubens et Van Dyck, se glorifie présentement des mélodrames sur toile de M. Gallait, et bat monnaie avec les satins de M. Willems. L'Allemagne et l'Autriche, pour s'être probablement moins prodiguées, bien que leur contingent d'autrefois soit aussi singulièrement riche, ont conservé quelques lambeaux des traditions du grand art ; par exemple, Kaulbach et Mackart. Il semble qu'à chacun de ces peuples, si féconds jadis, une somme égale de génie ait été accordée. Les uns en ont joui en prodiges ; ceux-là ont eu, presque en même temps, Raphaël, Michel-Ange, le Titien et Léonard de Vinci, Cano et Ribeira, Hobbema et Ruysdaël ; puis, ayant dépensé en cent cinquante ans la sève artistique de dix siècles, sont tombés dans l'indigence où nous les voyons aujourd'hui. D'autres, comme la France, se sont montrés plus ménagers de leurs richesses et n'ont donné que la monnaie de leur capital. C'est ainsi qu'après Poussin, nous avons eu Lesueur, Philippe de Champagne, Mignard, Géricault, Delacroix, série ininterrompue de grands talents, mais qui ne sauraient être comparés à la fulgurante pléiade de ces Italiens, de ces Espagnols et de ces Hollandais, qui sont apparus à la même époque, dans l'histoire de l'art, comme un éblouissement. Seulement, la filiation interrompue de ces génies de second ordre a conservé chez nous des traditions et l'étincelle d'un goût artistique qui, depuis bien des générations, ne sont plus chez les autres qu'un souvenir lointain.

Tandis que l'art, après avoir jeté en ces pays privilégiés l'éclat prodigieux que je viens de dire, y est tombé dans une médiocrité pire peut-être que le néant, il semble que des éclosions inattendues se préparent dans des régions neuves. Nous avons eu, aux deux dernières Expositions universelles, la révélation de ces puissantes mosaïques russes, un peu frustes encore, un peu farouches d'allure, mais d'une incontestable grandeur de caractère. A défaut de correction et d'harmonie, nous y avons trouvé je ne sais quelle énergie de couleurs, je ne sais quel souffle d'une poésie à demi sauvage qui sont le premier pas d'un art absolument personnel et viable. D'autres nations, qu'on n'eût jamais crues capables d'une telle ambition, se sont hardiment lancées dans la lice, et ont affirmé, par des œuvres de valeur sérieuse, leur autonomie artistique. Parmi celles-là je n'en connais pas de plus intéressante à étudier que l'Angleterre : intéressante non pas seulement au point de vue purement esthétique, mais aussi au point de vue utilitaire, au point de vue de l'alliance intime de l'art avec l'industrie.

En matière de beaux-arts, il n'est pas, je pense, téméraire d'avancer

que l'Angleterre est un pays neuf. Elle a eu, elle aussi, ses étoiles; étoiles de troisième grandeur, clairsemées dans les deux ou trois derniers siècles, mais qui ont suffi pourtant à ses satisfactions d'amour-propre national. Par cela même qu'ils étaient rares, elle a célébré ses bons peintres jusqu'à les mettre de pair avec ses plus grandes gloires politiques, littéraires et maritimes. Nos voisins nous ont donné là, il est bon de le dire en passant, une leçon de véritable égalité; ce n'est pas sans un sentiment de surprise et d'involontaire admiration que j'ai vu dans la grande nécropole de ses illustrations, à *Westminster Abbey* l'aristocratique Angleterre mélanger les souverainetés du talent à celles de la naissance; la tombe d'un peintre ou d'un sculpteur s'y voit côte à côte avec celle d'un pair des Trois-Royaumes; le monument d'une actrice de génie y coudoie celui d'une reine. L'Anglais est fier de ses artistes, avec excès peut-être; il se fait des enthousiasmes souvent disproportionnés avec le mérite qui les inspire; il a des engouements de bonne foi pour des talents dont nous souririons de ce côté-ci de la Manche. Il confond dans une même tendresse ses Bonington, ses Gainsborough, ses Landseer, ses Hogarth et cet extravagant Turner, dont les toiles apocalyptiques se paient aujourd'hui leur poids de banknotes.

C'est un sentiment louable, que l'on voudrait seulement voir un peu mieux pondéré. En somme, il y a des peintres anglais de grand mérite, quoiqu'un peu surfaits par le nombre de guinées que se paient leurs ouvrages; mais il n'y a pas encore, à proprement parler, d'art anglais. Chacun des peintres qui s'y sont créés une renommée, comme ceux, par exemple, que je viens de nommer, l'ont fait en des gammes si diverses, avec un *criterium* si personnel, chacun a lancé sa note si différente de celle des autres qu'il n'a pu sortir de ce chaos un corps de doctrine artistique capable de faire dire que l'art anglais existe. L'art anglais n'existe pas encore, sinon dans l'industrie du Keepsake. Quatre-vingt-quinze pour cent des tableaux anglais sont des illustrations à l'huile.

Et cependant, par un penchant très accentué et qui se manifeste à tout propos, la nation anglaise est naturellement portée vers le grand art. Impuissante jusqu'ici à en concevoir un qui lui fût propre, et qui fût à sa taille, elle s'est rejetée vers l'art antique. Ses monuments sont doriques, ioniques ou égyptiens. Ses statues s'inspirent visiblement du grec. Même dans ses créations exclusivement industrielles, dans son ameblement, dans ses bijoux, elle montre une prédilection marquée pour les formes archaïques. Ses instincts utilitaires n'en perdent pas pour cela leurs droits; elle ne recule point devant une alliance parfois bizarre de l'esthétique classique avec les exigences de la civilisation moderne. Tel carrefour de Londres vous montre un Wellington déguisé en Achille; mais, à telle place voisine vous trouverez, juché sur un socle venu en droite ligne du Péloponèse, un autre Wellington vêtu d'un pantalon à sous-pied, avec un waterproof sur les épaules et le bicorne à plumes de coq sur la tête; tenue évidemment plus rationnelle que la précédente et plus hygiénique au milieu des brouillards de la Tamise. Si vous visitez, à Hyde-Park, ce prodigieux monument du prince Albert, où un demi-million de livres sterling offertes par le peuple des trois royaumes ont été enfouies, c'est une discordance plus violente encore. Le royal époux, en tenue de cérémonie, avec bas de soie à jour et favoris à l'anglaise, est logé dans une sorte de chasse gothique, haute comme une église, et, de la base au faite, ruisselante de pierreries et d'or. Cet édifice dont l'origine et l'incroyable richesse commandent impérieusement la gravité, prêterait cependant à sourire, si l'on se permettait d'en détailler tous les contre-sens et tous les anachronismes; si l'on examinait de trop près, par exemple, la frise colossale, en haut-relief, qui serpente autour du soubassement et déroule sous les pieds du prince-consort la guirlande des grands hommes qui ont honoré l'humanité, depuis Homère et Confucius jusqu'à l'accoucheur de la reine Victoria. Il en est de même un peu partout dans l'écrin monumental de l'Angleterre; le confortable y fait très bon ménage avec l'héroïsme. Il en résulte je ne sais quelle incohérence dont l'œil de l'indigène ne songe pas à s'offenser, mais qui nous heurte, nous autres Français, plus pointilleux, à chaque pas que nous faisons à travers les manifestations de l'art britannique.

Néanmoins, et c'est à cette observation que j'en veux venir, quelque chose comme une réaction semble s'accomplir depuis plusieurs années dans le goût anglais. Cette réaction, on l'a vue venir insensiblement dans les expositions internationales; pour peu qu'on l'étudie chez lui, on peut se convaincre d'une façon formelle que le progrès est réel et constant.

J'ai visité l'été dernier à Londres l'exposition des artistes vivants. J'ai été singulièrement frappé du chemin parcouru, même depuis 1878. Il devient évident que, sans avoir encore une existence bien personnelle et un tempérament fait, l'art anglais commence à se révéler avec une incontestable autorité. Il n'est pas douteux pour moi qu'à la prochaine exposition internationale il apparaisse à l'état de puberté. Déjà l'on dirait qu'il répugne à employer ces formes conventionnelles et cette couleur de chromo-lithographie qui lui ont assuré jusqu'à cette heure des succès si fructueux parmi les ama-

teurs d'images coloriées. Le sang, le muscle, le mouvement, la chaleur, la vie s'y montrent çà et là, de façon à ne plus pouvoir être niés. Je ne citerai pas des noms, inconnus d'ailleurs de la plupart d'entre nous; je me bornerai à signaler le réel et vigoureux effort qui s'y fait voir et qui certainement est un point de départ.

La sculpture paraît être plus lente à se dépouiller de ses langes; elle sacrifie encore au goût d'hier. Les statues sont en général des statuettes finement fouillées et agrandies ensuite par quelque procédé Colas. Le bronze en est travaillé avec une minutie qui rappelle, en son genre, les tours de force enfantins obtenus par les Italiens modernes dans la taille de leur marbre de Carrare. Je vois encore d'ici la statue, grande comme nature, d'un officier anglais en tenue de campagne, déchargeant son revolver sur un zoulou invisible. On ne saurait imaginer rien de plus merveilleusement exact. Le revolver sort à l'instant de chez l'armurier; les chaînettes tremblent au moindre vent; le sabre est tranchant comme un rasoir; les ongles des mains supporteraient l'examen au microscope; on compterait les poils de la moustache. Je me souviens que cette statue était fort entourée. Le goût de la quincaillerie prime encore dans la foule celui du grand art; mais plusieurs autres pièces de sculpture moins ciselées et, pour cette cause peut-être, plus délaissées du public, m'ont prouvé que ce qui se passe dans la peinture anglaise a lieu aussi, quoique en moindre proportion, dans la statuaire.

Cette révolution dans les beaux-arts anglais, à peine ébauchée encore, mais désormais certaine, me paraît être d'une importance extrême, non pas seulement au point de vue de la gloire nationale de ce grand peuple, déjà si riche en renommée, mais aussi au point de vue du développement de son industrie. Jusqu'à ce jour, la lourdeur de formes et l'insignifiance artistique de ses produits industriels, de ceux du moins dans lesquels le goût du producteur entre comme élément de valeur, étaient devenues proverbiales chez nous. Nous nous étions accoutumés à regarder les Anglais comme amoureux uniquement de l'utile et du commode; nous n'eussions jamais consenti à admettre que le goût et l'idéal artistiques pussent naître jamais sous leur soleil pâle et dans leur atmosphère de carbone. Ces puissants pétrisseurs de fer, ces commerçants audacieux, pour qui tout point du globe où se fait une affaire est une patrie, ces incomparables ouvriers de la matière ne nous semblaient pas destinés à nous disputer jamais le prix dans ce domaine de l'art que nous nous sommes exclusivement réservé. J'espère qu'ils ne nous l'enlèveront pas, mais ils l'essayeront, soyez-en sûr.

Car ce n'est pas seulement dans les beaux-arts proprement dits qu'on les voit chercher à sortir de leur immobilité; c'est aussi, je le répète, dans l'application directe de ces beaux-arts à leurs produits industriels. Si nous comparons leurs cristaux, leur orfèvrerie, leur bijouterie d'aujourd'hui à ce que nous avons vu il y a dix ans, nous ne pourrions être que frappés de l'amplitude du pas qu'ils ont fait en avant. Encore trop de casques et de chlamydes, trop de mythologie dans les personnages, trop de grec ou d'égyptien dans les ornements, mais beaucoup plus de légèreté, plus de grâce, plus de vie, plus d'art idéal, en un mot. Si le meuble est encore rebelle, c'est qu'il tient de plus près au confortable dont l'intégrité est si chère à tout bon Anglais, mais il y viendra comme les autres.

Si l'on voulait aller au fond de la question que je viens de traiter, dans un ton un peu trop humoristique peut-être, mais parfaitement sérieux en réalité, on y trouverait un problème plus économique encore qu'artistique. L'élégance et la beauté de la forme ne sont pas seulement un attrait, c'est une valeur, et nul peuple au monde n'est plus habile que le peuple anglais à tirer parti d'une valeur, quelle qu'elle soit. Je sais que pour nous le péril n'est pas proche; de longues années se passeront avant que l'Angleterre puisse, avec quelques chances de succès, se poser en rivale de la France pour la possession de ce marché-là; il sera néanmoins prudent d'avoir l'œil ouvert. Applaudissons en artistes à cet éveil d'une nation amie, mais ne sommeillons pas trop profondément nous-mêmes sur nos lauriers. Nous autres ingénieurs surtout, désintéressons-nous le moins possible de ces questions d'art qui doivent faire, que nous le voulions ou non, partie de notre bagage professionnel. Gardons-nous de dédaigner ces futilités dont les Anglais sont si friands et si fiers: ils ne sont pas gens à gaspiller leur admiration sans profits. Ces futilités, ne l'oublions jamais, sont une des gloires de notre génie national; elles font, à ce titre, partie d'un patrimoine dont nous avons la garde et que nous devons conserver, intact et prépondérant, à notre pays.

LÉON MALO,

Ingenieur des arts et manufactures.

AGRICULTURE

De la construction des machines agricoles.

Aucune industrie ne présente, dans son matériel, plus de variété que l'agriculture. Tandis que certaines exploitations du Midi n'offrent au visiteur que des charrues et des herbes, copiées plus ou moins fidèlement sur l'araire et le rastrum romains, et ne valant, les premières qu'une dizaine de francs, et les secondes qu'un ou deux écus, les grandes exploitations du Nord nous montrent dans la ferme, des machines à vapeur de 6 à 8 chevaux, faisant mouvoir toute une série d'appareils de préparation des produits, depuis la batteuse jusqu'au coupe-racines; dans les champs, des charrues simples ou multiples, des herbes énergiques et de lourds rouleaux, des scarificateurs et des extirpateurs, des semoirs mécaniques et des houes, des faucheuses et des moissonneuses, des faneuses et des râtaux; ensemble de machines d'une valeur d'environ 20 000 francs.

La seule énumération des appareils qui constituent le matériel des exploitations rurales exigera plusieurs pages de ce journal, et loin de tendre à se restreindre, la *machinerie agricole* s'accroît chaque année. Aussi, la construction des machines agricoles a-t-elle, pour une nation comme la France, une importance considérable. Cependant, la plus grande partie de nos ateliers de construction d'appareils agricoles sont, comme organisation et comme outillage, bien au-dessous de ce qu'ils devraient être pour assurer une construction sérieuse et économique. La plupart des constructeurs de charrues, de herbes et de scarificateurs sont des forgerons de village, assez mal outillés pour ne pouvoir appliquer le principe si fécond de la division du travail.

Quelques usines importantes fabriquent, en France, des machines à vapeur rurales et des batteuses, des faucheuses et des moissonneuses, mais toutes ne sont pas montées assez largement pour lutter avec les grandes compagnies qui construisent des appareils semblables en Angleterre ou aux États-Unis. C'est, du moins, une des raisons qui expliquent l'importance de l'importation des machines agricoles anglaises et américaines par nos cultivateurs, malgré des droits de douane de 6 et 18 francs par 100 kilogr. On ne peut, en effet, attribuer cette importation au *bas prix de vente* des machines anglaises et américaines; car, malgré le plus haut prix du fer et de la houille en France, nos constructeurs peuvent toujours livrer les mêmes appareils au même prix que les fabricants étrangers; ce n'est pas non plus une supériorité de la fabrication étrangère qui peut expliquer l'importation des machines anglaises; nos bons constructeurs font aussi bien et parfois mieux que leurs concurrents étrangers. La bonne organisation des usines anglaises, l'importance de leur outillage leur permettent de construire à un moindre prix de revient et de laisser aux intermédiaires un plus fort bénéfice, tout en payant une très large publicité. Nous hasardons cette explication, prêt à l'abandonner pour une meilleure, s'il y en a; car il nous semble tout à fait inexplicable que, dans l'état actuel de notre industrie mécanique, les constructeurs français ne puissent fournir à nos vingt millions de cultivateurs le matériel dont ils ont besoin et qu'ils laissent entrer pour quelques millions de machines qu'ils auraient fort bien pu construire. Une autre raison de l'infériorité relative de nos fabriques d'instruments aratoires, c'est le manque de connaissances agricoles de la plupart de nos fabricants. Un constructeur fort intelligent, M. Robert, à Auxerre, nous écrivait, à la suite de l'Exposition internationale et universelle de 1878, qu'il pouvait faire à 25 % meilleur marché que les Anglais, mais qu'il manquait aux constructeurs français un *enseignement public* qui leur fasse connaître le matériel agricole.

« Les écoles d'arts et métiers, dit notre correspondant, seraient pourtant d'excellentes pépinières pour former les jeunes patrons qui veulent faire l'outillage agricole, à ce moment surtout où la concurrence étrangère est si grande, où les besoins de notre agriculture, privée de bras et devant produire à bon marché, sont si grands, il serait à souhaiter que les principes de la construction des machines agricoles fussent enseignés. C'est le vœu et même le cri d'un isolé, qui regrette d'égarer ses efforts et sa bonne volonté faute d'une voie tracée... »

Nous ne citons que quelques mots de cette lettre prise au hasard dans une volumineuse correspondance, pour constater qu'en effet les anciens élèves des Écoles d'arts et métiers, et même ceux de l'École centrale, peuvent être fort embarrassés lorsqu'ils sont appelés à entreprendre la fabrication du matériel agricole, que les ouvrages où les cours qu'ils ont à leur disposition ne peuvent leur faire connaître que très imparfaitement. On ne peut déterminer les principes de la bonne disposition d'une machine agricole, sans connaître parfaitement les conditions de bonne exécution du travail qu'elle doit faire. Comment raisonner sur les formes des diverses pièces d'une charrue sans avoir la connaissance exacte des conditions d'un bon labour dans les divers cas et pour les différentes natures de terre. Comment décider de la disposition à donner à un batteur, si l'on ne con-

naît les exigences de l'égrainage des diverses variétés de blés, etc.

On peut répondre qu'il suffit à un constructeur de choisir un modèle accepté par la culture d'une région, et de fabriquer suivant ce type, dans les meilleures conditions possibles, et à un prix de revient suffisamment faible pour ne pas craindre trop de concurrence. Cela n'est malheureusement possible, même dans une région très restreinte, que pour un petit nombre d'instruments. La variété des terres, des conditions économiques et culturelles est telle que, sans la connaissance spéciale des divers travaux agricoles, l'inventeur et le constructeur sont toujours exposés à des essais très onéreux et souvent à des erreurs qu'ils paient par d'incroyables déboires.

Les expositions agricoles et les concours régionaux, si nombreux en France depuis près de trente ans, ont fait faire de grands progrès à la machinerie agricole; mais cependant ils n'ont produit qu'une très faible partie du bien qu'ils auraient pu faire dans cette voie, s'ils avaient été organisés dans le but de guider les constructeurs et les cultivateurs dans le choix des bons modèles des divers appareils agricoles. Les récompenses ont été le plus souvent distribuées sans essais et surtout, sans essais sérieux. Des épreuves systématiques, bien conduites, auraient évité aux membres des jurys de fâcheuses erreurs et d'amères récriminations; elles auraient donné des bases solides aux travaux des inventeurs ou des constructeurs, et des preuves convaincantes des bons effets des machines aux cultivateurs. Malgré nos observations sur ce sujet, observations renouvelées maintes fois depuis 1856, aucune amélioration sensible n'a été apportée au *mode de jugement des machines agricoles* dans les concours régionaux, généraux ou internationaux. Nous n'osons plus revenir en détail sur ce sujet quelque peu délicat, mais nous croyons utile, pour guider les futurs organisateurs des concours de machines agricoles, de donner une classification générale du matériel de la ferme et des champs. Il conviendrait de choisir, chaque année, pour nos douze concours régionaux ou pour des concours spéciaux faits aux époques convenables, un certain nombre de catégories de machines qui seraient soumises à des essais systématiques et à un jugement méthodique, réglementé à l'avance. La même catégorie de machines ne serait soumise à un nouveau concours qu'après un certain nombre d'années, de façon que dans une période de sept ans toutes les catégories de machines agricoles soient soumises au concours. L'organisation de ce roulement ne présente pas de difficultés sérieuses pour les hommes familiarisés avec les divers travaux agricoles de nos diverses régions; et les tableaux suivants donneront aux constructeurs une idée de la richesse du matériel agricole moderne.

PREMIÈRE DIVISION

Notre classification suit l'ordre même des travaux des champs et de la ferme. Une première division comprend tous les appareils, instruments et machines employés aux *travaux des champs*, y compris les appareils de transport, bien que ceux-ci puissent être, en partie, employés à l'intérieur des bâtiments de ferme. Cette première division renferme cinq classes, déterminées par des travaux agricoles extérieurs très caractéristiques: 1° Préparation des terres; 2° Ensemencement; 3° Cultures d'entretien; 4° Récoltes et 5° Transports.

Première classe. — Des outils, instruments et machines destinés à la préparation des terres.

Le but des divers instruments de cette classe est toujours l'ameublissement d'une certaine épaisseur du sol, de ce que l'on nomme la terre arable; on y parvient en découpant le sol en bandes que l'on retourne, puis que l'on déchire ou comprime. Voici du reste le détail de la classification:

PREMIÈRE CATÉGORIE. — LABOURS.

- I. Outils de labours: bèches, fourches et pelleversoirs.
- II. Charrues:
 - 1° Pour labours ordinaires:
 - (a) En planches ou billons;
 - (b) A plat: charrues tourne-oreilles.
 - 2° Pour labours spéciaux:

DEUXIÈME CATÉGORIE. — QUASI-LABOURS.

- I. Outils de quasi-labours: hoyaux, pioches, pics, etc.;
- II. Cultivateurs: scarificateurs, extirpateurs, etc.

TROISIÈME CATÉGORIE. — HERSAGES.

- I. Outils de hersage: râtaux de jardin, à bras.
- II. Herses: trainantes, roulantes et rotatives;
- III. Claies et traîneaux: rigides, articulés ou souples.

QUATRIÈME CATÉGORIE. — ROULAGES.

- I. Outils contondants pour l'ameublissement: battes, dames, pilons, haches, etc.;
- II. Rouleaux: compresseurs, brise-mottes.

Deuxième classe. — Outils, instruments et machines destinés à l'ensemencement ou à la plantation.

Lorsque la terre a été suffisamment ameublie et nivelée, elle est prête à recevoir les semences. Le plus souvent encore, c'est par la main de l'homme que se fait l'épandage des graines à la surface du sol, à la volée; d'autrefois, des femmes et des enfants jettent la graine dans des sillons ou dans des trous en poquets. Mais, dans la culture perfectionnée, on emploie des outils et même des appareils mécaniques pour effectuer l'ensemencement; les engrais mêmes peuvent être distribués mécaniquement. Voici comment on peut classer les divers appareils de cette classe.

PREMIÈRE CATÉGORIE. — APPAREILS DESTINÉS AUX SEMIS FAITS DIRECTEMENT À LA MAIN.

DEUXIÈME CATÉGORIE. — SEMOIRS MÉCANIQUES, À LA VOLÉE, EN LIGNES OU EN POQUETS.

- 1° A graines.
- 2° A engrais pulvérulents ou liquides;
- 3° Mixtes.

Troisième classe. — Instruments et machines destinés aux cultures d'entretien.

Lorsque les graines ont accompli la phase de la germination, c'est-à-dire lorsque les plantes sont levées, sont sorties de terre, elles peuvent avoir besoin de protection contre certains insectes et d'autres animaux nuisibles; elles peuvent souffrir de la concurrence de plantes qui croissent spontanément sur le sol et que l'on nomme vulgairement *mauvaises herbes*; enfin, les jeunes plantes peuvent souffrir de la dureté de la croûte du sol. Le cultivateur ne peut donc se dispenser de l'exécution des travaux de *sarclage* et de *binage* pour la plupart des plantes cultivées; et, pour quelques-unes, il doit aussi s'efforcer d'éloigner, ou mieux, de détruire les animaux nuisibles. Nous comprenons tous ces travaux sous le nom de *cultures d'entretien*.

PREMIÈRE CATÉGORIE. — OUTILS POUR LABOURS INTERLINÉAIRES, BINAGES ET SARCLAGES À LA MAIN.

DEUXIÈME CATÉGORIE. — APPAREILS ATTELÉS, POUR CULTURE INTERLINÉAIRE.

- 1° Charrues, herses, scarificateurs dits vigneron;
- 2° Butteurs pour racines, tubercules, vignes, etc.;
- 3° Houes à cheval.

TROISIÈME CATÉGORIE. — APPAREILS DE PROTECTION DES JEUNES PLANTES.

Quatrième classe. — Instruments et machines pour les travaux de récolte.

Les produits du sol, lorsqu'ils ont atteint le degré de maturité voulu, doivent être enlevés: les uns par arrachage, les autres par le coupage. Les machines nécessaires pour la récolte sont d'une origine toute moderne. Jusqu'en 1834, en France, la plupart des récoltes pouvaient être faites à la main, mais la rareté et le prix élevé de la main-d'œuvre, qui n'ont fait que croître depuis cette époque, ont forcé la plupart des cultivateurs à adopter les faucheuses, les moissonneuses, les faneuses et les râteliers à cheval.

PREMIÈRE CATÉGORIE. — ARRACHEURS.

- 1° Outils pour arracher les betteraves, les pommes de terre, etc.; déplantoirs;
- 2° Arracheurs à cheval.

DEUXIÈME CATÉGORIE. — COUPEURS.

- 1° Outils pour la coupe des récoltes: faucilles, sapes, faux, etc.;
- 2° Faucheuses et moissonneuses mécaniques;

TROISIÈME CATÉGORIE. — FANEUSES MÉCANIQUES À SIMPLE OU DOUBLE ACTION.

QUATRIÈME CATÉGORIE. — RAMASSEURS.

- 1° Outils pour le recueil des récoltes coupées: fourches, râteliers à bras, appareils à faire les liens, à lier, etc.;
- 2° Râteliers à cheval; pour herbes, céréales, etc.;
- 3° Lieuses.

Cinquième classe. — Transport des récoltes.

Les récoltes arrachées ou coupées, doivent presque toujours être chargées sur des véhicules et transportées à la ferme pour y être emmagasinées ou soumises à quelques préparations avant d'être vendues ou consommées. Les appareils de transport employés dans les fermes ne diffèrent de ceux des autres industries que dans les dispositions employées pour l'aménagement de la charge, c'est-à-dire des racines, du foin, des gerbes, etc.

PREMIÈRE CATÉGORIE. — APPAREILS DE TRANSPORT À DOS OU À BRAS.

DEUXIÈME CATÉGORIE. — CHARGEURS.

TROISIÈME CATÉGORIE. — VÉHICULES POUR LES CHAMPS, LES CHEMINS ET LES ROUTES.

QUATRIÈME CATÉGORIE. — VÉHICULES POUR RAILWAYS AGRICOLES.

DEUXIÈME DIVISION. — INSTRUMENTS ET MACHINES D'INTÉRIEUR DE FERMES

Dans la masse des instruments que l'on peut rencontrer dans les fermes des diverses régions de la France, il est facile de distinguer deux groupes bien caractérisés: le premier, comprenant les appareils destinés à la préparation des *produits végétaux* pour la vente ou l'alimentation, le deuxième, les machines employées pour le recueil et la préparation des *produits animaux*.

PREMIER GROUPE. — APPAREILS DESTINÉS À LA PRÉPARATION DES PRODUITS VÉGÉTAUX

Les plantes cultivées sont utilisées complètement, ou partiellement, pour la vente ou l'alimentation dans la ferme: les unes pour leurs graines, les autres pour leurs tiges, et enfin quelques-unes pour leurs racines plus spécialement. Les résidus mêmes sont utilisés, le plus souvent comme engrais. Ce sont ces diverses distinctions dans la séparation des diverses parties des plantes récoltées et dans leurs préparations qui servent de caractères aux diverses catégories de machines d'intérieur de ferme.

Première classe. — Égreneuses.

Le but de ces appareils est de séparer des tiges les graines destinées à la vente ou à l'alimentation. Les diverses catégories sont caractérisées par les différences de conformation entre les plantes fournissant des graines:

PREMIÈRE CATÉGORIE. — BATTEUSES DE BLÉS.

DEUXIÈME CATÉGORIE. — ÉGRENEUSES DE TRÈFLE, LUZERNE

TROISIÈME CATÉGORIE. — ÉGRENEURS DE MAÏS.

QUATRIÈME CATÉGORIE. — ÉGRENEUSES DIVERSES.

Deuxième classe. — Machines et appareils pour le nettoyage et le triage des graines.

Lorsque les égreneuses ont séparé des tiges les graines formant un produit destiné à la vente, il faut éliminer de la masse de ces graines toutes les matières étrangères qui peuvent les déprécier sur le marché. Il en est de même pour les graines destinées à être consommées par les animaux ou l'homme, et pour celles destinées à servir comme semences. Et même, pour celles-ci, il y a un intérêt considérable à les *trier*, c'est-à-dire à séparer, de la masse, les graines les mieux conformées pour les faire servir à la reproduction.

PREMIÈRE CATÉGORIE. — NETTOYEURS.

- (a) Appareils sans mécanisme et outils destinés au nettoyage des graines: vans, tamis ou cribles, etc.;
- (b) Appareils mécaniques simples pour le nettoyage des graines;
- (c) Appareils mécaniques combinés pour le nettoyage des graines;
- (d) Appareils mécaniques pour la conservation des graines.
- (e) Nettoyeurs de paille hachée ou de menu-paille.

DEUXIÈME CATÉGORIE. — TRIEURS.

- (a) Trieurs de froment fixes, alternatifs ou rotatifs;
- (b) Trieurs de graines de trèfle, luzerne, etc.

Troisième classe. — Machines pour la préparation des grains et graines pour l'alimentation.

Il est reconnu qu'il y a toujours avantage à soumettre les graines à des préparations particulières avant de les distribuer aux animaux de ferme et, à plus forte raison, lorsqu'elles doivent servir à la nourriture de l'homme. Ces préparations ont pour but ou de débarrasser l'extérieur des graines de matières capables de blesser les parois buccales, ou de rendre les graines plus faciles à digérer.

PREMIÈRE CATÉGORIE. — APPAREILS DE PRÉPARATION N'AFECTANT QUE L'EXTÉRIEUR DES GRAINES.

DEUXIÈME CATÉGORIE. — APPAREILS POUR LA DIVISION DES GRAINES.

- (a) Aplatisseurs ou compresseurs d'avoines ou autres graines;
- (b) Concasseurs de grains ou graines;
- (c) Moulins à farine.

Quatrième classe. — Machines pour la préparation des tiges pour la vente, l'alimentation ou toute autre destination.

Les tiges de certaines plantes, celles de l'ajonc par exemple, ne peuvent être données aux animaux qu'après avoir subi une prépa-

ration convenable; d'autres, le foin et la paille, profitent mieux lorsqu'ils sont donnés en fragments plus ou moins petits. On coupe aussi certaines plantes pour faire de la litière, on en broie d'autres pour en séparer les fibres vendables, etc., etc.

PREMIÈRE CATÉGORIE. — APPAREILS PROPRES A HACHER LES TIGES.

DEUXIÈME CATÉGORIE. — BROYEURS SPÉCIAUX POUR L'AJONC.

TROISIÈME CATÉGORIE. — APPAREILS POUR LA PRÉPARATION DES TIGES TEXTILES.

QUATRIÈME CATÉGORIE. — MACHINES POUR LA PRÉPARATION DE L'OSIER.

CINQUIÈME CATÉGORIE. — MACHINES A FAIRE DES LIENS.

Cinquième classe. — Machines pour la préparation des racines.

Les préparations que l'on peut faire subir aux racines ou tubercules, dans la ferme, se bornent à celles qui facilitent leur distribution dans les auges, seules ou en mélange. Dans les distilleries et les sucreries, des opérations analogues ont pour but de préparer l'extraction du sucre ou de l'alcool dont nous n'avons pas à nous occuper ici.

PREMIÈRE CATÉGORIE. — LAVEURS DE RACINES.

DEUXIÈME CATÉGORIE. — COUPE-RACINES.

Sixième classe. — Machines pour la préparation de résidus végétaux, d'aliments ou d'engrais de divers genres.

Les cultivateurs achètent parfois, aux huileries, les résidus connus sous le nom de tourteaux, qui peuvent servir à la nourriture du bétail ou, à défaut, à la fumure des terres. Pour ces deux emplois, les tourteaux doivent être concassés ou broyés. D'autres broyeurs peuvent être employés à diviser des os, des phosphates, etc. Enfin, quelques appareils mécaniques peuvent servir à la cuisson de divers aliments.

PREMIÈRE CATÉGORIE. — BROYEURS DIVERS.

DEUXIÈME CATÉGORIE. — CUISEURS.

DEUXIÈME GROUPE. — APPAREILS DESTINÉS AU RECUEIL ET A LA PRÉPARATION DES PRODUITS ANIMAUX.

Les produits animaux d'une ferme sont, en premier lieu, la viande, vendue sur pied le plus souvent, et n'exigeant par suite aucune autre préparation que les soins de pansage qui peuvent être facilités il est vrai, par quelques appareils mécaniques. Au second rang vient le lait, qui peut être vendu en nature ou transformé en beurre et en fromage; enfin, le dernier produit animal est la laine, qui n'exige qu'un travail de récolte, la tonte.

Première classe. — Appareils mécaniques des laiteries et fromageries.

PREMIÈRE CATÉGORIE. — APPAREILS POUR L'EXTRACTION DU BEURRE.

- (a) Crèmeuses ordinaires ou mécaniques;
- (b) Barattes;
- (c) Malaxeurs et accessoires.

DEUXIÈME CATÉGORIE. — APPAREILS POUR LA FABRICATION DES FROMAGES.

- (a) Broyeurs de caillé;
- (b) Presses à fromages;
- (c) Appareils de préparation des fromages.

Deuxième classe. — Appareils mécaniques pour le pansage des animaux.

PREMIÈRE CATÉGORIE. — APPAREILS POUR MARQUER LES ANIMAUX.

DEUXIÈME CATÉGORIE. — BROSSES ET ÉTRILLES MÉCANIQUES.

TROISIÈME CATÉGORIE. — TONDEUSES DIVERSES.

Les diverses catégories d'instruments que nous venons d'énumérer sont exclusivement agricoles; ils forment, comme on le voit, un ensemble d'une rare importance par le nombre et la diversité. Cependant on trouve dans les fermes beaucoup d'instruments non compris dans les précédentes catégories. Ce sont des machines d'un intérêt général: 1° des machines de levage, grues pour les granges, treuils pour les chais ou celliers; 2° des appareils de pesage: bascules ou ponts-bascules pour le pesage des animaux de fermes ou des récoltes; 3° des pompes et des machines élévatoires pour l'eau ou l'engrais liquide; 4° des moteurs divers, ou récepteurs de forces motrices, tels que manèges, machines à vapeur, moulins à vent, roues hydrauliques, etc.

Enfin, les grandes fermes ont souvent comme annexes, dans le Nord surtout, des distilleries, des sucreries, des féculeries, des brasse-

ries ou des huileries, dont le matériel et la machinerie sont d'une grande importance. Dans plus de la moitié de la France, la fabrication du vin est une spéculation principale, marchant de pair avec la culture des terres ou même la primant. Il y aurait donc à ajouter aux machines agricoles déjà classées, celles qui servent à la fabrication du vin et du cidre.

PREMIÈRE CATÉGORIE. — EGRAPPOIRS ET FOULOIRS.

DEUXIÈME CATÉGORIE. — BRISE-POMMES.

TROISIÈME CATÉGORIE. — PRESSEIRS DIVERS.

Nous avons pensé qu'avant de procéder, dans ce journal, à l'examen des diverses machines agricoles, suivant les occasions qui se présenteront⁽¹⁾, il était nécessaire d'établir une espèce d'inventaire du matériel agricole, pour montrer aux constructeurs français quelle immense clientèle leur assure l'agriculture nationale, trop habituée depuis plus d'un quart de siècle à demander à l'étranger la partie la plus moderne et la plus coûteuse de son outillage, au détriment de nos usines métallurgiques. Nos collègues et camarades, les ingénieurs de toutes les spécialités, comprendront aussi, par cet exposé, que les questions de matériel agricole méritent de prendre une place plus importante dans leurs préoccupations. Tous rougiraient de ne pas connaître les dispositions générales et le mode de fonctionnement d'une locomotive ou d'un laminoir: combien il y en a pourtant qui n'ont jamais regardé fonctionner une machine à battre ou une moissonneuse!

J.-A. GRANDVOINET,

Ingénieur agricole, Professeur de génie rural
à l'Institut national agronomique.

INFLUENCE DE LA LUMIÈRE ÉLECTRIQUE sur la végétation.

Bien que les lecteurs français aient été déjà informés des résultats obtenus par M. Siemens, je ne crois pas qu'on ait encore traduit le mémoire inséré dans les *Proceedings of the Royal Society*; la lecture de ce travail très court m'a paru si intéressante au point de vue de la physiologie végétale et de l'art de l'ingénieur que j'ai cru devoir le traduire presque littéralement, de façon à mettre sous les yeux des lecteurs du *Génie Civil* les résultats déjà obtenus; ils sont encourageants, et peut-être quelques esprits entreprenants jugeront-ils que la culture forcée des fleurs rares dans des serres éclairées par la lumière électrique n'est pas une chimère et se risqueront-ils à tenter l'aventure. — P. P. D.

D'après M. Sainte-Claire Deville, la dissociation de l'acide carbonique et de l'eau à la pression ordinaire commencent vers 1200° centigrades et cependant l'action inverse, la combustion, produit une chaleur estimée à 2200° centigrades, le chalumeau à oxygène de Deville, et le fourneau à gaz (four Siemens), fournissent des exemples de ces hautes températures.

Pendant les études que nécessitait la mise en pratique d'un procédé de production de grandes quantités d'acier ou de fer fondu sur la sole ouverte d'un four à gaz, j'ai eu souvent occasion d'observer la limite supérieure de température qui peut être obtenue par la combustion de substances carbonées. La chaleur produite dans ce fourneau ne dépend pas de l'activité du courant d'air, la pression intérieure est égale à la pression extérieure, et il n'y a pas d'inconvénients à ouvrir largement les portes du fourneau pour voir le métal. Par ces ouvertures, en me préservant les yeux avec un verre coloré, j'ai pu voir souvent des dégagements d'un gaz combustible, portés à la haute température des générateurs, ne présenter aucune diminution au contact d'un excès d'oxygène porté lui-même à la même température, ce qui prouvait que le fourneau avait atteint la température de dissociation où les combinaisons ne se produisent plus.

Quand on reste ainsi exposé à l'action de cette température maxima obtenue par la combustion, on est étonné du peu de gêne qu'on éprouve à approcher du fourneau, tant qu'il n'en sort aucune flamme et on ne peut s'empêcher de songer à l'excessive température que doivent présenter le soleil ou la lumière électrique puisque leurs radiations émanant de sources lointaines suffisent à déterminer en quelques secondes la décomposition des sels d'argent.

Il y a quelques années j'entrepris l'étude expérimentale de l'influence de l'énergie radiante sur les produits de la combustion: l'acide carbonique et l'eau présentés à l'état très raréfié aux radiations du soleil et de la lumière électrique, je n'obtins pas de résultats

⁽¹⁾ Nos lecteurs ont déjà pu juger, par les articles de notre collaborateur M. Chesnel, de l'importance d'une seule classe d'appareils agricoles. ceux des laiteries et des fromageries.

bien nets, mais ces expériences furent le point de départ de celles que je vais présenter aujourd'hui.

L'immense développement de la végétation prouve que la dissociation de l'acide carbonique et de l'eau dans les cellules à chlorophylle des végétaux se produit aisément. Il est bien démontré que cette réaction est déterminée par la lumière solaire, mais on peut se demander si cette lumière est seule capable de produire ces décompositions ou si d'autres sources de chaleur et de lumière, dépassant comme celle du soleil la température de dissociation, peuvent être employées pour favoriser la végétation quand le soleil est caché par des nuages ou disparu derrière l'horizon (1).

Il y a deux ans environ, j'informai sir Joseph Hooker, alors président de la Société Royale, que je pensais que la lumière électrique était capable de favoriser la végétation et que j'étais disposé à tenter quelques expériences si, de son côté, il jugeait qu'elles avaient quelque chance de réussite. Sir Joseph Hooker m'encouragea et après avoir longtemps médité sur les procédés à employer, je commençai les essais au commencement de cette année. Parmi les résultats qui me frappèrent tout d'abord, je signalerai l'abondance des rayons bleus dans la lumière électrique, ce qui explique son activité dans les opérations photographiques. J'ai remarqué en outre que la lumière électrique attaque la peau sans y déterminer une vive sensation de chaleur, elle exerce une action analogue à celle qui est produite par les rayons solaires quand le ciel est serein.

Effet de l'énergie radiante sur les plantes.

L'appareil employé consiste : 1° en une machine verticale dynamo-électrique de Siemens pesant 30 kilogr.

2° Un régulateur de lampes construit pour les courants continus avec deux électrodes de carbone présentant respectivement des diamètres de 12 et de 10 millimètres. La lumière produite mesurée d'après les procédés photométriques est égale à 1 600 bougies.

3° Un moteur qui est à présent une machine à gaz du système Otto, de trois chevaux de force, mais qui est disposée de telle sorte qu'on peut la remplacer par une turbine mise en mouvement par une chute d'eau située à une distance d'environ un demi-mille de la maison.

Expériences sur l'effet de la lumière électrique sur les plantes.

Le but que j'ai voulu atteindre en exécutant ces expériences, fut de reconnaître si la lumière électrique exerce un effet décidé sur la croissance des plantes. Pour le savoir, je plaçai le régulateur de la lampe avec un réflecteur métallique, en plein air, environ deux mètres au-dessus des châssis vitrés d'une bache à melon. Un nombre considérable de pots furent garnis de graines et de plantes, telles que moutarde, carottes, navets, concombres et melons. Les plantes pouvaient être exposées à intervalles réguliers à l'influence de la lumière du jour et de celle de la lumière électrique sans qu'elles fussent changées de place; les deux lumières tombaient à peu près sous le même angle. Les pots furent divisés en quatre groupes.

1. Un pot de chaque groupe fut maintenu entièrement à l'obscurité.
2. Un autre fut exposé exclusivement à l'influence de la lumière électrique.
3. Un autre fut exposé seulement à la lumière du jour.
4. Un enfin, fut soumis successivement à l'influence du soleil et à celle de l'électricité.

La lumière électrique fonctionne chaque soir pendant six heures, de 5 heures à 11 heures, toutes les plantes restant dans l'obscurité pendant le reste de la nuit.

Les différences d'effet furent très marquées. Les plantes restées dans l'obscurité prirent une teinte jaune pâle, elles s'allongèrent beaucoup; un grand nombre périt. Celles qui étaient soumises seulement à l'influence de la lumière électrique avaient des feuilles jaune clair, elles survécurent. Les plantes exposées seulement à la lumière du jour présentaient une couleur foncée, elles étaient vigoureuses mais elles étaient cependant loin d'atteindre celles qui étaient exposées successivement aux deux sources de lumière, ces dernières présentaient une supériorité marquée sur toutes les autres et le vert de leurs feuilles était beaucoup plus foncé.

(1) La décomposition de l'acide carbonique par les feuilles des végétaux éclairées par des lumières artificielles a été réalisée dans ces derniers temps. Dans un mémoire publié par MM. Dehérain et Maquenne (*Annales agronomiques*, tome V, 1879), la décomposition a été observée sous l'influence de la lumière de Drummond et sous celle de la lampe Bourbouge (toile de platine rendue incandescente par la flamme du gaz alimentée par un courant d'air). M. Famitzin a également obtenu la décomposition de l'acide carbonique par une flamme de gaz équivalant à 50 bougies; l'artifice employé dans l'une et l'autre série de travaux consiste à attirer les feuilles derrière une couche d'eau, pour retenir une partie des rayons calorifiques obscurs et ne laisser passer que la chaleur lumineuse. L'expérience est impossible en exposant directement les feuilles à l'action des sources artificielles, les plantes sont brûlées; mais si, comme l'ont fait MM. Maquenne et Dehérain, on place dans les manchons qui enveloppent les tubes renfermant les feuilles, du chloroforme au lieu d'eau, on ne retient plus autant de radiations obscures et au lieu d'assister au phénomène de décomposition de l'acide carbonique, on favorise au contraire le phénomène de respiration, on trouve à la fin de l'expérience plus d'acide carbonique qu'au commencement. (Traduction.)

Il est à remarquer, dans la comparaison établie entre la lumière du jour et la lumière électrique, que la durée d'exposition des plantes était inégale, le soleil agissant pendant un temps deux fois plus long que la lumière électrique: il était évident cependant que les rayons solaires avaient sur la végétation une supériorité qui n'était pas due seulement au temps pendant lequel ils avaient agi.

Il faut tenir compte en outre dans cette comparaison, des circonstances peu favorables dans lesquelles la lumière électrique a exercé son action; les nuits étaient froides et les plantes qui avaient été mises en expérience sont précisément de celles qui ne se développent régulièrement qu'à une température assez élevée; les verres qui recouvraient la bache se couvraient rapidement d'humidité que la lumière déjà affaiblie par le passage au travers du verre de la lampe devait encore franchir pour arriver jusqu'aux plantes. Malgré ces mauvaises conditions, la lumière électrique avait un pouvoir suffisant pour former de la chlorophylle et les produits qui en dérivent. Il était intéressant d'observer que les jeunes plants de moutarde placés obliquement se dirigeaient vers la lumière dans l'espace de deux ou trois heures, les plants de concombres et de melons présentèrent la même tendance, mais à un moindre degré. Les individus de ces espèces qui furent exposés simultanément à la lumière du jour et à la lumière électrique firent de grands progrès et mon jardinier M. D. Buchanan, m'assura qu'il n'aurait pu les avancer aussi rapidement pendant l'hiver, sans le secours de l'électricité; quelques-uns commencèrent à fleurir le 14 février. Ces premières expériences démontraient que la lumière électrique continue avantageusement l'action du soleil quand elle est placée en dehors des baches qui contiennent les plantes, mais que dans ces conditions une grande partie de l'effet utile est perdu. Je pensai alors à étudier l'influence de la lumière électrique en l'installant dans la serre où végétaient les plantes elles-mêmes. On disposa une partie de la serre à melon de façon à la rendre complètement obscure, et on y plaça une table en fer à cheval pour recevoir les plantes qui se trouvèrent à une distance de la lampe variant entre 0^m 50 et 2 mètres. Dans les premiers essais quelques pieds de melon de 20 à 40 centimètres de haut qui se trouvaient à un mètre de la lampe commencèrent à souffrir, aussi les nuits suivantes on recula la lampe pour que sa distance à la plante fut de 1^m 50 à 2 mètres.

Les plantes en expériences furent divisées en trois groupes, l'un fut exposé à la lumière du jour seulement, un second composé de plantes analogues reçut pendant onze heures de nuit la lumière électrique et fut rentré ensuite dans la chambre obscure, les autres du troisième groupe enfin furent exposés pendant onze heures à la lumière du jour et onze heures à celles de l'électricité.

Malgré un manque de lumière pendant la huitième nuit d'expériences, les deux groupes de plantes soumis à la lumière électrique témoignaient nettement de son influence. Les plantes exposées à la lumière du jour seulement présentaient leur aspect ordinaire, parmi celles qui n'avaient été soumises qu'à la lumière électrique, quelques-unes étaient plus pâles que les précédentes, mais d'autres, au contraire, étaient plus foncées et tous les pieds qui reçurent la double influence de la lumière solaire et de la lumière électrique présentaient une apparence plus vigoureuse et une teinte verte plus foncée. Les pieds de melon et de concombre atteints le premier soir par la lumière agissant à une trop faible distance, furent maintenus à deux mètres pendant les soirées suivantes; ils se rétablirent, ouvrirent de nouvelles feuilles et montrèrent des gouttelettes d'eau sur leurs extrémités. Un pot de tulipes fut placé dans la zone éclairée, en deux heures d'exposition les fleurs se sont ouvertes.

Une de mes préoccupations, pendant ces expériences, a été l'influence délétère qu'aurait pu exercer sur les plantes l'acide carbonique et les composés nitreux produits sous l'influence de l'arc électrique. Je reconnus bientôt que ces craintes étaient vaines: en fermant toutes les issues, en arrêtant la ventilation et le chauffage, la serre resta à une température de 22°, ce qui prouve que l'arc électrique fournit non seulement de la lumière mais aussi de la chaleur, mais je ne pus reconnaître aucune odeur nitreuse, ce qui prouve que la production de ces composés est très faible et sans doute différente à l'air libre de ce qu'elle est dans un espace limité; les plantes, au reste, n'éprouvèrent aucun dommage.

Ces expériences sont non seulement instructives parce qu'elles montrent l'influence de la lumière électrique sur la végétation, elles prouvent de plus ce fait important que le repos nocturne n'est pas nécessaire à la vie des végétaux; il faut reconnaître toutefois que les expériences n'ont pas duré assez longtemps chaque nuit pour que la démonstration soit absolument complète. On peut cependant tirer un solide argument contre l'utilité du repos nocturne dans les observations recueillies aux régions septentrionales de la Suède, de la Norvège et de la Finlande; l'été y est très court, mais pendant sa durée le soleil reste presque constamment au-dessus de l'horizon, et les plantes s'y développent et y mûrissent beaucoup plus vite que dans les latitudes moins élevées.

Les dernières expériences eurent lieu dans une serre de palmiers qui présente les dimensions suivantes: 8^m 04 de longueur,

4^m02 de largeur et 4 mètres de hauteur ; outre les palmiers, cette serre renferme sur les côtés beaucoup de plantes à fleurs.

La lumière électrique fut placée aussi haut que possible à l'angle sud de la serre, de façon que les rayons tombassent sur les plantes dans une direction angulaire semblable à celle du soleil au milieu du jour ; on plaça derrière la lumière un réflecteur métallique pour utiliser les rayons autant que possible. Sur la paroi est de la serre se trouvent quelques jeunes vignes enracinées dans la terre extérieure. Trois pots de brugnons qui commençaient à se couvrir de boutons furent placés sur le plancher à des distances variables de la lumière électrique, on y disposa aussi des rosiers, des géraniums, des orchidées, etc. La température de la serre fut maintenue à 18° et la lampe électrique resta allumée de cinq heures du soir à six heures du matin, du 18 au 24 février, excepté pendant la nuit du dimanche. Ce temps était à peine suffisant pour produire des effets bien marqués, mais toutes les plantes continuèrent à présenter un aspect vigoureux. Des trois vignes d'Alicante, la plus voisine de la lumière fit les progrès les plus sensibles, il en fut de même pour les brugnons et les roses. On remarqua en outre que les autres plantes telles que les géraniums, continuèrent à présenter une apparence vigoureuse malgré l'élévation de la température. Cette expérience est donc de nature à montrer que la lumière électrique placée dans une serre ou une orangerie, loin d'exercer une influence fâcheuse sur les plantes, leur donne plus de force et de vigueur. Les feuilles deviennent plus foncées et il semble que la couleur des fleurs prenne plus d'intensité, mais il aurait fallu prolonger l'expérience plus longtemps pour que cette observation acquit une certitude absolue.

N'espérant pas obtenir de résultats particulièrement importants en continuant ces essais, je résolus d'observer l'effet de la lumière électrique agissant à la fois sur des végétaux laissés à l'air libre et sur d'autres placés sous verre. Le régulateur fut placé dans sa première position, à une hauteur de deux mètres ayant d'un côté une bêche à melon et de l'autre une autre bêche renfermant des rosiers, des lis, des fraisiers, etc. L'espace compris entre les bèches présentant un mètre de large et sept mètres de long fut garni de végétaux précoces (moutarde, pois, haricots et pommes de terre), et pour empêcher le vent d'exercer sur eux une action fâcheuse, on entourait cet espace de planches fermant le passage entre les deux bèches.

Plusieurs semaines se passèrent avant qu'on observât aucun effet saillant ; pour arriver à constater des différences, une portion des plantes placées en plein air ou sous bêche, furent privées de lumière électrique et exposées seulement à l'action du soleil ; dans ces conditions, l'effet sur les plantes à fleurs a été tout à fait remarquable : la lumière électrique a paru être plus efficace pour les avancer que la lumière du jour. Bien que la quantité de chaleur dégagée de l'arc électrique ne soit pas comparable à celle que donne une flamme de gaz, cependant les rayons calorifiques intenses émanés de l'arc électrique peuvent contrebalancer les pertes par rayonnement que font les feuilles pendant les nuits claires du printemps où la gelée fait tant de ravages. Aussi, je suppose que la lumière électrique serait placée avec grand avantage devant des espaliers, dans des vergers ou des jardins maraîchers pour sauver les arbres à fruit au moment des gelées ; la lumière électrique peut devenir un agent employé non seulement pour hâter la végétation, mais pour la préserver des gelées. L'expérience seule pourra permettre de reconnaître si la lumière électrique favorise la maturation des fruits délicats, mais en se rappelant comme elle détermine l'apparition de la chlorophylle on peut supposer qu'elle agira comme les rayons solaires dans l'élaboration des matières sucrées et aromatiques que les fruits renferment. En Angleterre, la lumière solaire est souvent insuffisante pour provoquer la maturation des fruits ou même permettre aux arbres des vergers de durcir leur bois et je suppose que la lumière électrique sera très utilement employée à suppléer à l'insuffisance des rayons solaires.

Prix de revient probable de l'électro-horticulture.

Il nous reste à résoudre une très importante question : c'est celle de la dépense qui accompagne l'emploi de la lumière électrique ; cette dépense est liée d'une part avec le prix de revient du cheval de force, de l'autre avec l'importance de l'application. Pour avoir seulement une lampe électrique au moyen d'une petite machine à vapeur ou à gaz, on dépensera beaucoup, mais si on peut employer une machine à vapeur ordinaire on aura une lumière énergique pour la force dépensée. Les essais d'éclairage électrique ont montré en effet qu'on pouvait produire une lumière équivalant à 6 000 bougies avec une dépense de quatre chevaux de force.

Les expériences que nous avons exécutées ont fait voir que l'effet le plus efficace a été obtenu en plaçant la lumière électrique à deux mètres des plantes ; en employant un réflecteur métallique et en projetant ainsi la plus grande partie des rayons sur les surfaces à éclairer, on a trouvé que la lumière pouvait être placée à trois mètres. Si l'arc électrique employé était égal à 6,000 bougies, la

distance pourrait être $\frac{\sqrt{6000}}{\sqrt{1400}} \times 3 = 6.2$, on pourrait en outre

faire usage de réflecteurs. En opérant sur une surface étendue, plusieurs lampes devraient être employées de façon à obtenir un effet uniforme. Les radiations seraient également distribuées, si les centres d'éclairage étaient placés à une distance les uns des autres double de leur hauteur au-dessus du sol ; avec cette disposition, un mètre carré, placé à égale distance des deux sources, recevrait de chacun d'eux la moitié des radiations, qui tomberaient sur une surface égale placée au-dessous des deux sources. Une plante placée aux points intermédiaires aurait en outre l'avantage de présenter une plus large surface de feuilles aux deux sources de lumière et pour compenser cet avantage, les centres lumineux pourraient être placés à une distance égale à trois fois leur hauteur, c'est-à-dire à 18 mètres. Neuf lumières ainsi placées couvriraient un carré de 54 mètres de côté, un peu plus d'un demi-hectare, et si cet espace était clos par un mur chargé d'espaliers on utiliserait très complètement les radiations électriques.

Le moteur nécessaire pour obtenir la lumière serait de $9 \times 4 = 36$ chevaux de force exigeant la consommation de $36 \times 2 \frac{1}{2} = 90$ livres de combustible par heure ($90 \times 0,45 = 40$ kilogr.), ou pour une nuit de douze heures avec une addition de 40 livres pour mettre en vapeur, on consommerait en tout 510 kilogr. de charbon, ce qui à 20 francs la tonne coûterait environ 10 francs. Cette dépense ne comprend pas le coût des électrodes de charbon et d'un surveillant ; en évaluant cette nouvelle dépense à 10 francs, la lumière électrique reviendrait à 20 francs par nuit. Si cependant on pouvait utiliser la machine pendant le jour à un autre usage, la dépense afférente à la lumière se trouverait bien diminuée. Dans les calculs précédents, j'ai supposé que la vapeur était l'agent moteur : mais tout changerait de face si on pouvait utiliser une chute d'eau pour animer la machine magnéto-électrique. La dépense du moteur devenant nulle, celle de la surveillance serait grandement diminuée et il semble que, dans ces circonstances particulières, l'électro-horticulture pourrait être mise en pratique avec de sérieux avantages.

Les expériences précédentes ont montré que la conduite de l'appareil électrique n'occasionne aucune difficulté particulière, car la machine à gaz, la machine électrique et le régulateur ont été placés sous la surveillance unique de mon chef jardinier, M. D. Buchanan, et de son fils aide-jardinier.

CONCLUSIONS

Les expériences que nous venons de rapporter conduisent aux conclusions suivantes :

1° La lumière électrique est efficace pour déterminer la production de la chlorophylle dans les feuilles des plantes et pour hâter leur développement.

2° Une lumière électrique égale à 1 400 bougies, placée à une distance de deux mètres des plantes en végétation semble avoir une action égale à celle qu'exerce la lumière du jour pendant l'hiver, mais des effets plus avantageux sont obtenus avec des sources lumineuses plus énergiques.

3° L'acide carbonique et les produits nitreux formés en très faibles quantités dans l'arc électrique ne produisent aucun effet nuisible sur les végétaux qui y sont exposés dans un espace fermé.

4° Les plantes ne semblent pas exiger un repos pendant les vingt-quatre heures d'une journée, mais font de vigoureux progrès si elles sont exposées pendant le jour à la lumière du soleil et la nuit à celle de la lumière électrique.

5° Les radiations calorifiques émanées d'un puissant arc électrique peuvent contrebalancer l'effet du froid des nuits et favoriser ainsi le développement et la maturation des fruits cultivés en plein air.

6° Il est à remarquer, en outre, que lorsqu'elles sont éclairées par la lumière électrique, les plantes peuvent supporter une température élevée, ce qui est avantageux pour la culture forcée.

7° La dépense de l'électro-horticulture dépend surtout du prix de la force mise en œuvre, et, par suite, elle peut être considérablement réduite si la machine est animée par des forces naturelles comme des chutes d'eau.

Pendant que je rédigeais ce mémoire, mon attention a été appelée sur un article publié dans *la Nature* du 29 janvier 1880, contenant d'intéressantes observations du docteur Schubeler de Christiania, « sur les effets de la lumière solaire agissant sans interruptions sur les plantes dans les régions arctiques. » Ces observations confirment complètement les conclusions que j'ai tirées de mes expériences exécutées avec la lumière électrique. Non seulement d'après le docteur Schubeler les plantes croissent d'une façon continue, mais en outre sous l'influence d'une lumière non interrompue, elles développent des fleurs plus brillantes, des fruits plus gros et plus parfumés que lorsqu'elles sont soumises aux alternances de jour et de nuit, cependant la production du sucre paraît être liée à l'influence de la température.

Il résulte de ces observations qu'en faisant agir la lumière électrique dans des serres, des fruits excellents comme goût, et comme arômes pourront être produits, sans l'intervention de la lumière

solaire. Le docteur Schubeler rapporte qu'en exposant un acacia, maintenu pendant quelques temps à l'obscurité à l'influence du soleil polaire de minuit, les feuilles s'ouvrirent rapidement, et il est curieux que j'aie pu observer le même effet, quand un *acacia lo-phanta* reçut en plein air, pendant la nuit, les rayons de la lampe électrique.

P. P. D.

ÉTUDE SUR LES RÉGULATEURS DE VITESSE

Nouveau régulateur

à boules multiples et à isochronisme approprié.

(Suite 1.)

48. INFLUENCE DU TERME $\Sigma p x y$ SUR LA VITESSE, POUR UN ANGLE AUTRE QUE $\alpha = 0$. — Examinons maintenant l'influence du terme $\Sigma p x y$ sur la vitesse ω , correspondant à un angle autre que $\alpha = 0$: vitesse que nous désignerons par ω_1 , pour la distinguer.

Si l'on divise [34] par [35], et que l'on introduise la condition fondamentale [12], il vient :

$$\frac{\omega_1^2}{\omega_0^2} = \frac{\left[\frac{t g \alpha}{n \left(1 + \frac{M}{P} \right)} + 1 \right] \left[m + a b (c - d) \right]}{m + \sin \alpha + \frac{\cos 2 \alpha}{\cos \alpha} a b (c - d)} = \frac{\left[1 + \frac{a b}{m} (c - d) \right] (m + t g \alpha)}{m + \sin \alpha + \frac{\cos 2 \alpha}{\cos \alpha} a b (c - d)} \quad [37]$$

Dans le cas où l'on aurait $\Sigma p x y = 0$; c'est-à-dire $c = d$, ce même rapport deviendrait (la vitesse ω_0 étant supposée la même) :

$$\frac{\omega_1^2}{\omega_0^2} = \frac{\left[\frac{t g \alpha}{n \left(1 + \frac{M}{P} \right)} + 1 \right]}{m + \sin \alpha} = \frac{m + t g \alpha}{m + \sin \alpha} \quad [38]$$

ce qui est bien la reproduction de la formule [13], sur laquelle on retomberait, en ajoutant et retranchant 1 à [38].

Le tableau suivant donne les valeurs comparées de [37], et de [38], de même que le rapport des variations de la vitesse à la vitesse de régime, pour diverses valeurs de α , avec les limites plus haut admises (n° 47), $a = 0, 1, h = 1, c = 1, d = \pm 0, 5, m = 2$, et par suite $a b (c - d) = 0,05, \frac{a b}{m} (c - d) = 0,025$. Les limites de α sont $\mp 30^\circ$.

α	$\frac{\omega_1}{\omega_0}$	$\frac{\omega}{\omega_0}$	$\frac{\omega_1 - \omega_0}{\omega_0}$	$\frac{\omega - \omega_0}{\omega_0}$
-30°	0,976 0,972	0,974	0,024 0,028	0,026
-25°	0,987 0,985	0,986	0,013 0,015	0,014
-20°	0,994 0,993	0,993	0,006 0,007	0,007
-15°	0,996 0,998	0,997	0,004 0,002	0,003
-10°	0,998 1,000	0,999	0,002 0,000	0,001
-5°	0,999 1,000	1,000	0,001 0,000	0,000
0°	1,000 1,000	1,000	0,000 0,000	0,000
5°	1,001 1,000	1,000	0,001 0,000	0,000
10°	1,002 0,999	1,001	0,002 0,001	0,001
15°	1,005 0,999	1,002	0,005 0,001	0,002
20°	1,008 1,001	1,004	0,008 0,001	0,004
25°	1,014 1,004	1,008	0,014 0,004	0,008
30°	1,022 1,007	1,015	0,022 0,007	0,015

(1) Voir les numéros 9, 10, 11 et 12.

49. — L'inspection de ce tableau montre que, dans les limites plus haut posées, l'influence du terme $\Sigma p x y$, sur la vitesse angulaire, demeure très faible. Il montre de plus que la variation de cette vitesse avec l'angle α , se produit *plus régulièrement* quand $\Sigma p x y$ conserve une valeur *positive* (d positif), que quand cette valeur est nulle ou *negative*.

A ce point de vue, il y aurait donc un *petit avantage* à ne pas annuler le terme $\Sigma p x y$, mais à faire en sorte que sa valeur soit *positive*, c'est-à-dire que l'ordonnée du centre de gravité de la masse J, destinée à équilibrer le levier B C, figure 2, planche XVII, soit plus petite que l'ordonnée du centre de gravité lui-même, ou, en d'autres termes, que la masse, équilibrant le levier B C, soit en dessous de l'axe B C.

Cette condition se peut réaliser, soit par l'emploi d'une cavité, portée par la boule, du même côté que le levier B C, soit par l'emploi d'un appendice, porté par la même boule, du côté opposé à B C. Cavité ou appendice, tellement disposés, que l'ordonnée de leur centre de gravité reste comprise entre L et $\frac{L}{2}$. Cela est très-facile

à obtenir et à vérifier, et permet déjà, avec le même régulateur, une large variation dans la valeur de L, et, par suite, dans la vitesse angulaire du régime.

Il y a eu quelques régulateurs construits à Seraing dans ces conditions. Cependant la plupart l'ont été et le sont avec une masse additionnelle J, placée à peu près exactement en prolongement du levier B C, et l'équilibrant exactement. Ce qui précède suffit à montrer que la position de cette masse n'a pas absolument besoin d'être rigoureuse. C'est un point qu'il était bon d'établir.

50. INFLUENCE DU TERME $\Sigma p (y^2 - x^2)$ SUR LA VITESSE, POUR $\alpha = 0$ ET POUR α AUTRE QUE ZÉRO. — Reste à examiner l'influence du terme $\Sigma p (y^2 - x^2)$: 1° sur la vitesse de régime ($\alpha = 0$); 2° sur la vitesse répondant à un angle α quelconque, pour savoir s'il faut ou non attacher de l'importance à son annulation.

Si ce terme n'est pas nul (ce que nous supposons ici), on pourra toujours trouver sa valeur, comme il a été dit aux numéros 39, 40 et 41, soit par les procédés de la géométrie, soit en faisant osciller le système sur des lames de couteaux.

On a vu qu'on pouvait écrire, n° 41 :

$$\Sigma p (y^2 - x^2) = P (R_x^2 - R_y^2); \quad [39]$$

donc en posant :

$$R_x = T_x L \quad R_y = T_y L; \quad [40]$$

il vient :

$$\Sigma p (y^2 - x^2) = P L^2 (T_x^2 - T_y^2) = P L^2 t, \quad [41]$$

en remplaçant $T_x^2 - T_y^2$ par t , pour abréviation.

Observons de suite, qu'en application, T_x et T_y seront toujours plus petits que l'unité; à plus forte raison T_x^2 et T_y^2 . De plus, que d'ordinaire T_x et T_y différeront peu l'un de l'autre. On peut donc dire, *a priori*, que la différence

$$t = T_x^2 - T_y^2$$

sera toujours une quantité très petite.

Substituant [41] dans [5] on a, en négligeant le terme $\Sigma p x y$, ou si l'on veut en le supposant nul, en désignant la vitesse angulaire par ω_1 , et en vertu de [29] :

$$M_c(\alpha) = \frac{\omega_1^2}{g} \left[P L^2 (m + \sin \alpha) \cos \alpha + \sin \alpha \cos \alpha P L^2 t \right];$$

par suite, dans [30] :

$$\frac{\omega_1^2}{g} P L^2 \left[\cos \alpha (m + \sin \alpha) + \sin \alpha \cos \alpha t \right] = P L \sin \alpha + P L \cos \alpha n \left(1 + \frac{M}{P} \right)$$

puis, en divisant partout par $P L \cos \alpha$:

$$\frac{\omega_1^2}{g} L = \frac{t g \alpha + n \left(1 + \frac{M}{P} \right)}{m + \sin \alpha + t \sin \alpha} \quad [42]$$

Faisant $\alpha = 0$, dans [42], il reste :

$$\frac{\omega_0^2}{g} L = \frac{n \left(1 + \frac{M}{P} \right)}{m} \quad [43]$$

quantité identique à celle [9], que l'on obtient directement, en partant de l'hypothèse $\Sigma p (y^2 - x^2) = 0$.

Il faut conclure de là, comme il a déjà été observé du reste au n° 39, que la vitesse de régime ω_0 , correspondant à $\alpha = 0$, n'est *aucunement modifiée*, ni par la *grandeur*, ni par le *signe* du terme

$\Sigma p (y^2 - x^2)$; mais dépend seulement de L, de n et de $\frac{M}{P}$.

On reste donc maître de varier ω_0 uniquement en variant L, suivant la loi exprimée par [43], même si $\Sigma p (y^2 - x^2)$ est plus grand ou plus petit que zéro. C'est là, on le conçoit, un point important.

51. — En divisant [42] par [43], on a :

$$\frac{\omega_1^2}{\omega_0^2} = \frac{\frac{tg \alpha}{m} \left(1 + \frac{M}{P}\right) + m}{m + \sin \alpha (1 \pm t)} \quad [44]$$

puis, ajoutant et retranchant 1, au second membre :

$$\frac{\omega_1^2}{\omega_0^2} = 1 + \frac{\frac{tg \alpha}{m} \left(1 + \frac{M}{P}\right) - (1 \pm t) \sin \alpha}{m + (1 \pm t) \sin \alpha} \quad [45]$$

En application, t est toujours plus petit que 1, comme il a été observé n° 50 : m est toujours égal ou supérieur à 2 (n° 31). Il en résulte que, dans [45], le dénominateur de la fraction du deuxième membre, qui exprime parfaitement la variation de $\frac{\omega_1^2}{\omega_0^2}$, reste toujours positif ; et que cette fraction, c'est-à-dire la variation de $\frac{\omega_1^2}{\omega_0^2}$,

prend le signe du numérateur.

Or, pour que l'équilibre soit stable, il est nécessaire que cette variation se produise dans le même sens que celle de l'angle α (n°s 15 et 29). Pour remplir cette condition fondamentale, il est nécessaire que le numérateur de la fraction prenne lui-même le signe de α , c'est-à-dire que le coefficient de $tg \alpha$ doit être égal à, ou plus grand que le coefficient de $\sin \alpha$, et qu'on doit avoir, dans tous les cas :

$$\frac{m}{n \left(1 + \frac{M}{P}\right)} \geq (1 \pm t)$$

d'où :

$$\frac{m}{n} \geq \left(1 + \frac{M}{P}\right) (1 \pm t) \quad [46]$$

ou encore :

$$\frac{M}{P} \geq \frac{m}{n(1 \pm t)} - 1$$

Cette condition remplie, on est certain que ω_1 sera supérieure à ω_0 , pour $\alpha > 0$, et inférieure à ω_0 , pour $\alpha < 0$. La plus petite valeur de la variation exprimée par la fraction du second membre de [45], correspond d'ailleurs au signe supérieur de [46] quel que soit α . C'est donc lui qu'il convient de prendre, si l'on veut un régulateur sensible, c'est-à-dire que t doit être positif.

52. — Ceci posé, si l'on divise [42] par [8], on a :

$$\frac{\omega_1^2}{\omega^2} = \frac{m + \sin \alpha}{m + \sin \alpha + t \sin \alpha} \quad [47]$$

pour expression du rapport entre les vitesses d'équilibre d'un même appareil, pour un même angle α : suivant que $\Sigma p(y^2 - x^2)$ diffère de zéro, ou est égal à zéro.

Tant que t est positif, c'est-à-dire tant que R_x est plus grand que R_y , (v. [41] et [40]), on a, dans [47], $\omega_1 < \omega$, pour des valeurs de α positives, et $\omega_1 > \omega$, pour des valeurs de α négatives.

Comme, d'après ce qui vient d'être dit n° 51, tant que t est positif on a : $\omega_1 > \omega_0$, pour $\alpha > 0$; et $\omega_1 < \omega_0$ pour $\alpha < 0$; il en résulte que la valeur de ω_1 reste toujours comprise entre celle de ω , répondant à $\Sigma p(y^2 - x^2) = 0$, et celle ω_0 de régime.

En d'autres termes, tant que t reste positif, et que [46] est satisfait, on peut être certain d'avoir un appareil dans lequel la vitesse d'équilibre, répondant à un angle α quelconque, sera toujours plus voisine de celle du régime, que si l'on avait t nul, ou négatif.

Cela revient à dire encore qu'une valeur positive de t , ($R_x > R_y$), rend l'isochronisme du régulateur plus près d'être complet, que si t est nul. Le contraire arrive si t devient négatif ; et de plus, on court le risque d'avoir un régulateur instable. D'où cette conclusion importante :

Le système suspendu en C, figure 2, planche XVII, doit avoir son rayon de giration R_x , autour de G X, égal à, ou plus grand que son rayon de giration R_y , autour de G Y : et jamais plus petit.

53. — Si l'on tire la valeur de $\frac{n}{m}$ dans [46], en adoptant le signe supérieur, et qu'on substitue dans [43] ; il vient :

$$\frac{\omega_1^2}{g} L = \frac{1 + \frac{M}{P}}{\left(1 + \frac{M}{P}\right) (1 + t)} = \frac{1}{1 + t} \quad [48]$$

d'où :

$$\omega_1^2 = \frac{g}{L} \frac{1}{1 + t}$$

Si $t = 0$, c'est-à-dire si $\Sigma p(y^2 - x^2) = 0$, [48] donne la formule [14] et [46] donne la formule [12], ce qui devait être.

Il résulte de la comparaison de [48] avec [14], que la vitesse normale, répondant à une même longueur L , est plus petite, quand t ou $\Sigma p(y^2 - x^2)$ est plus grand que zéro, que quand t ou $\Sigma p(y^2 - x^2)$ est plus petit que zéro.

Ce résultat semble en opposition avec la conclusion out à l'heure formulée n° 52, et elle l'est en effet : mais il faut s'expliquer. La formule [14] suppose non seulement $\Sigma p(y^2 - x^2) = 0$: mais

elle suppose encore [12] : $\frac{m}{n} = 1 + \frac{M}{P}$. La formule [48], au

contraire, suppose [46] : $\frac{m}{n} = \left(1 + \frac{M}{P}\right) (1 + t)$. Or, quand Σ

$p(y^2 - x^2) = 0$, l'hypothèse $\frac{m}{n} = 1 + \frac{M}{P}$ est facultative, et non obligatoire. Il est seulement obligatoire de satisfaire, à la

condition [41] : $\frac{m}{n} \geq 1 + \frac{M}{P}$. Et l'on pourrait tout aussi bien

poser : $\frac{m}{n} = \left(1 + \frac{M}{P}\right) (1 + t_1)$: t_1 étant plus grand que zéro.

On perdrait en isochronisme : on gagnerait en stabilité. De même, quand $\Sigma p(y^2 - x^2)$ n'est pas nul, mais égal à $P L^2 t$ [41], il n'est

pas obligatoire de poser : $\frac{m}{n} = \left(1 + \frac{M}{P}\right) (1 + t)$: il est seu-

lement obligatoire de satisfaire à la condition [46] : $\frac{m}{n} = \left(1 + \frac{M}{P}\right) (1 + t)$; et l'on pourrait tout aussi bien poser : $\frac{m}{n} = \left(1 + \frac{M}{P}\right) (1 + t_1)$: t_1 étant $\geq t$.

Dès que cette dernière condition est remplie, on peut dire : 1° en vertu de [43], que la vitesse de régime ω_0 est la même, que $\Sigma p(y^2 - x^2)$ soit nul ou soit positif. — 2° qu'une valeur positive de $\Sigma p(y^2 - x^2)$, rend l'isochronisme du régulateur plus près d'être complet.

54. — Ces conclusions, laborieusement établies, mais qui ne sauraient apparaître avec évidence, sans analyser profondément la question, sont, en application, d'une importance grande ; car il serait à la fois incommode et assujettissant de satisfaire à la condition : $\Sigma p(y^2 - x^2) = 0$, comme à la condition $\Sigma p(y^2 - x^2) = P L^2 t$. Tandis que pour un type de régulateur donné, on peut aisément satisfaire aux conditions :

$$\Sigma p(y^2 - x^2) = P L^2 t_1 \quad [49]$$

ou, d'après [39] [40] [41]

$$R_x^2 - R_y^2 = L^2 t_1$$

d'où :

$$t_1 = \frac{R_x^2 - R_y^2}{L^2} \quad [50]$$

puis, si l'on veut, aux conditions :

$$[46] : \frac{m}{n} = \left(1 + \frac{M}{P}\right) (1 + t_1) ; \text{ ou : } \frac{M}{P} =$$

$$\frac{m}{n \left(1 + t_1\right)} - 1 \quad [51]$$

et [48] :

$$\omega_0^2 = \frac{g}{L} \frac{1}{1 + t_1} \quad [52]$$

Connaissant les valeurs limites que peut prendre L dans le régulateur considéré, on cherchera, soit par le calcul, soit par l'expérience (n°s 40, 41), les valeurs correspondantes des rayons de giration R_x et R_y , par rapport aux axes G X, G Y : on substituera dans [50], et on prendra pour t_1 , la plus grande valeur correspondante. On aura soin de forcer un peu cette valeur pour se tenir au-dessus des erreurs possibles de calcul ou d'expérimentation, et aussi au-dessus des erreurs d'exécution de l'appareil, qui peut alors, sauf dans les parties frottantes, rester composé de pièces brutes, dès que les rapports $\frac{m}{n}$ et $\frac{M}{P}$, donnés par [51], et faciles à vérifier, sont exacts,

[51] donnera la valeur de M , par rapport à P , si l'on s'impose $\frac{m}{n}$ comme ce sera le cas ordinaire, en application.

Enfin [52] donnera les limites de ω_0 , répondant aux limites de L , et l'on sera certain, qu'entre ces limites, le régulateur sera plus stable, à égalité d'isochronisme ; ou plus isochrone, à égalité de stabilité, que si l'on avait rigoureusement $\Sigma p(y^2 - x^2) = 0$.

55. CONCLUSION. — La conclusion de tout ceci c'est que : non seulement il n'est pas nécessaire de satisfaire aux conditions $\Sigma p x y = 0$ et $\Sigma p(y^2 - x^2) = 0$; mais qu'il peut même être avantageux de ne pas le faire, tout en conservant la précieuse faculté de changer la vitesse angulaire de régime par une simple variation dans la longueur L [52].

Si, à toute force, on voulait satisfaire aux conditions : $\Sigma p x y = 0$, $\Sigma p(y^2 - x^2) = 0$, on le pourrait encore, tout en se réservant

la faculté de varier ω_0 par la variation de L ; mais il faudrait compliquer un peu l'appareil.

En effet, on peut considérer la condition $\Sigma p x y = 0$ comme remplie : dès qu'on met la masse équilibrant le levier BC, figure 1-2, planche XVII, en prolongement de ce levier, et que sa forme est symétrique, par rapport à un plan perpendiculaire à CG, mené par C. Une erreur d'exécution, déjà sensible sous ce rapport, ne peut apporter, dans la valeur réelle de la vitesse angulaire, pour chaque angle α , qu'une perturbation, restant aisément au-dessous du millièmes de la valeur calculée. On peut s'en assurer en prenant le rapport de [37] à [38], en y faisant $c - d$ égal : non plus à 0,5, ce qui est une différence énorme, qui cependant n'affecte que le chiffre des millièmes, dans le tableau du n° 48; mais $c - d = 0,03$, qui constitue déjà une inexactitude bien grande, soit du fait de l'exécution, soit du fait de la non homogénéité.

Ce mode d'équilibrer le levier BC laisse toute liberté de varier L . Mais en variant L , il arrive à peu près fatalement qu'on varie $\Sigma p (y^2 - x^2)$. De manière que si l'on avait réalisé la condition $\Sigma p (y^2 - x^2) = 0$, ce qui peut se vérifier expérimentalement avec une grande exactitude, pour une certaine valeur de L (V. formule [24]); cette condition ne serait plus remplie, pour toute autre valeur de L , à moins de disposer d'un moyen compensateur. Car il est clair qu'une variation de L ne change rien au rayon de giration R_y , autour de GY; mais elle change nécessairement le rayon de giration R_x , autour de GX. Si L augmente, R_x augmente; et R_x diminue, si L diminue.

36. MOYENS DE RÉALISER $\Sigma p (y^2 - x^2) = 0$ TOUT EN VARIANT L . — Divers moyens se présentent pour rétablir l'égalité, par exemple :

1° On peut mettre, dans le plan GZY, une ou plusieurs masses, symétriques par rapport à ce plan, et filetées dans le corps de la boule. $\Sigma p x y$ n'en sera pas modifié. Si ces masses sont sur l'axe GY le R_y est minimum. Si on les en éloigne, le R_y croît. On pourra donc varier R_y dans le même sens que R_x , quand L change, et conserver l'égalité $R_x^2 = R_y^2$, nécessaire à la condition $\Sigma p (y^2 - x^2) = 0$; et cela, en avançant ou en reculant les masses additionnelles filetées.

2° On peut disposer dans un même plan, mené par l'axe GY, deux ou plusieurs masses, symétriques par rapport à ce plan, et à cet axe, et rigidement liées entre elles. Quelle que soit l'orientation du plan susdit, $\Sigma p x y$ ne sera pas modifié. Ces masses peuvent donc être mobiles, autour de GY.

Si le plan qui les renferme est amené à se confondre avec celui des XY; le R_y ne sera pas modifié, mais le R_x sera minimum pour une valeur donnée de L . Si, au contraire, ce même plan est amené à se confondre avec celui des YZ, le R_y ne sera pas modifié, mais le R_x sera maximum.

Supposons que, quand le plan en question se confond avec celui des YZ, on ait L minimum, et $R_x = R_y$. Si l'on augmente L , R_y reste constant, R_x tend à augmenter. Si, alors, on fait tourner le plan des masses additionnelles, R_x tend à diminuer. On trouvera généralement une position de ce plan qui conservera R_x constant. (V. formule [24].)

Il est clair qu'au lieu d'employer des masses additionnelles il suffirait de donner à la boule une forme aplatie, quoique symétrique par rapport à l'axe GY.

L'égalité $R_x = R_y$ peut toujours se vérifier expérimentalement (V. formule [24]). Les moyens qui viennent d'être indiqués sont donc praticables, et même susceptibles d'un grand degré de précision. Mais il est clair qu'ils constituent une complication dans la construction et surtout dans la réglementation de l'appareil, qui devra être vérifié chaque fois que l'on voudra changer L .

Les moyens indiqués antérieurement, lesquels permettent d'établir la condition $\Sigma p (y^2 - x^2) = 0$, paraissent donc d'un emploi plus pratique, et sont, comme on l'a vu, très suffisants.

(A suivre.)

S. PICAULT.
Ingénieur

NOTE SUR UN MÉTIER À FILER AUTOMATE PERFECTIONNÉ

C'est vers l'année 1855 qu'apparurent les premiers métiers à filer automatiques. Cette apparition révolutionna entièrement l'industrie de la filature du coton, qui prit dès lors une extension très rapide, tant en France qu'à l'étranger, et surtout en Angleterre.

Ce furent deux Anglais, *Strutt* et *Roberts*, qui, les premiers, réussirent, après de longs et patients efforts, à rendre automatiques les mouvements de l'antique *Jenny* ou *Mule-Jenny*, en usage dans toutes les usines.

On rencontre quelquefois encore, mais rarement, de ces anciens métiers à filer dans des filatures datant de plus de vingt-cinq années et filant les numéros élevés. Ces machines en elles-mêmes étaient très simples, le fileur effectuant manuellement la moitié des opérations nécessitées par le filage sur bobines.

L'invention du *Selfacting-mule* ou métier à filer automate, satisfai-

sant aux exigences multiples d'un bon filage et renvidage du fil sous forme de bobines, par des moyens entièrement mécaniques, devait nécessairement produire des engins très compliqués.

Toutes sortes de combinaisons plus ingénieuses les unes que les autres furent mises au jour par les constructeurs de machines de filature. Ce n'est que depuis quelque temps, sur l'insistance de la généralité des filateurs, que les mécaniciens concentrent leurs efforts en vue de créer des types de machines se rapprochant de la simplicité primitive.

Dans cet ordre d'idées, nous appellerons l'attention des lecteurs intéressés sur le type récent, créé par MM. Dobson et Barloir, de Bolton (Angleterre).

Ce métier se distingue tout d'abord par une disposition simplifiée de ses organes, d'où résulte un accès facile à toutes les parties ou pièces de la machine, ce qui est évidemment avantageux, tant pour les réparations que pour le réglage; en deuxième lieu, par l'application de certains mécanismes nouveaux, concernant le renvidage et le dévidage du fil et finalement par un appareil original, permettant de se rendre compte de l'accroissement des bobines et empêchant la formation des vrilles.

La figure 1, que nous donnons d'autre part, représente une élévation de ce nouveau *selfacting*; la figure 2, la tête du métier, vue par derrière; la figure 3, une vue de côté d'une partie de la tête, indiquant le mouvement des *maines-douces*; les figures 4-10 indiquent l'arbre à cames, ainsi que les détails de ce dernier sur une échelle plus grande.

Dans les figures 1, 2 et 3,

a est l'arbre moteur;

a^1 la poulie fixe;

a^2 la poulie folle, sur le moyeu prolongé de laquelle se trouve calé le pignon a^3 ;

b représente l'arbre des *maines-douces*;

c l'arbre de retour;

d l'arbre des *scrolls*;

e le chariot;

f le tambour des broches;

g les broches;

g^1 le cylindre cannelé fournisseur.

Le pignon conique a^3 actionne la roue h , sur l'axe de laquelle est calé le pignon h^1 , engrenant avec la roue a^1 , folle sur l'arbre moteur.

a^5, a^6, a^7 , représentent le système de friction connu, pour le détournement des broches; cette friction entraîne l'arbre moteur, de la manière accoutumée.

1 est l'arbre à cames, représenté plus clairement par les figures 4 et 5. Cet arbre est commandé par la roue a^5 , menant le pignon a^1 ; nous remarquons également la roue a^2 qui actionne l'arbre des *scrolls* d . Ce pignon a^1 et son cône a^3 constituent la friction indiquée figures 6 et 7. Ce cône de friction a^3 est solidaire du plateau a^4 , qui porte des rainures correspondant aux cames inclinées, à gorge a^5 qui sont fixées sur la plaque a^6 ; le plateau a^4 est actionné par le ressort a^7 .

Indépendamment du cône de friction a^3 et du disque a^4 , nous voyons encore un bras i , indiqué clairement figure 5, et qui porte des coussinets pour des galets agissant contre les cames a^5 ; ce bras est maintenu en place par le support j^1 , portant le tourillon du crochets j^2 qui prend alternativement dans les deux gorges pratiquées sur la périphérie du disque a^4 .

L'arbre à came étant au repos, les galets sont maintenus dans les gorges de l'excentrique a^5 , et lorsqu'il va être mis en mouvement, l'extrémité du bras j est soulevée et amenée vers l'extrémité du levier k , fig. 1. Ce levier k est actionné par la tige k^1 , dont les extrémités se terminent par les doigts k^2 et k^3 , et lorsque le chariot arrive au terme de l'aiguillée, l'un des supports du tambour de broches f agit sur le doigt k^2 et sur le doigt k^3 lorsque le chariot revient vers le porte-cylindres.

Quand le bras j est soulevé, les galets sortent des gorges des cames a^5 , dont l'axe est entraîné par le ressort a^7 agissant sur le disque a^4 . La partie i^2 de la double came a^5 , i^3 , figures 4, 8, 9 et 10, met en mouvement la fourche de déplacement de la courroie motrice l , figures 1 et 2, par le tourillon l^1 ; la partie i^4 actionne la main-douce et le cylindre cannelé de devant, ainsi que nous le verrons tout à l'heure. Cet arbre à cames est donc à deux temps.

L'arbre c est commandé par l'arbre moteur a de la manière suivante : le pignon a^8 figure 1, calé à l'arrière de l'arbre moteur commande la roue de rechange c^1 sur l'arbre c qui actionne le cylindre cannelé g^1 au moyen d'une paire de roues coniques, comme de coutume figure 3. Sur ce même arbre c , se trouve le manchon denté c^2 , qui jusqu'alors se plaçait sur le premier cylindre cannelé. La roue de main-douce b^1 est également commandée par l'arbre c , au moyen d'un train de pignons, indiqué figure 3, et supporté par le levier oscillant b^6 ; cette roue b^1 au lieu d'être calée sur l'arbre des *maines-douces*, directement, comme d'habitude, en est rendue solidaire par un manchon denté b^2 . Les deux parties de ce manchon, folles sur

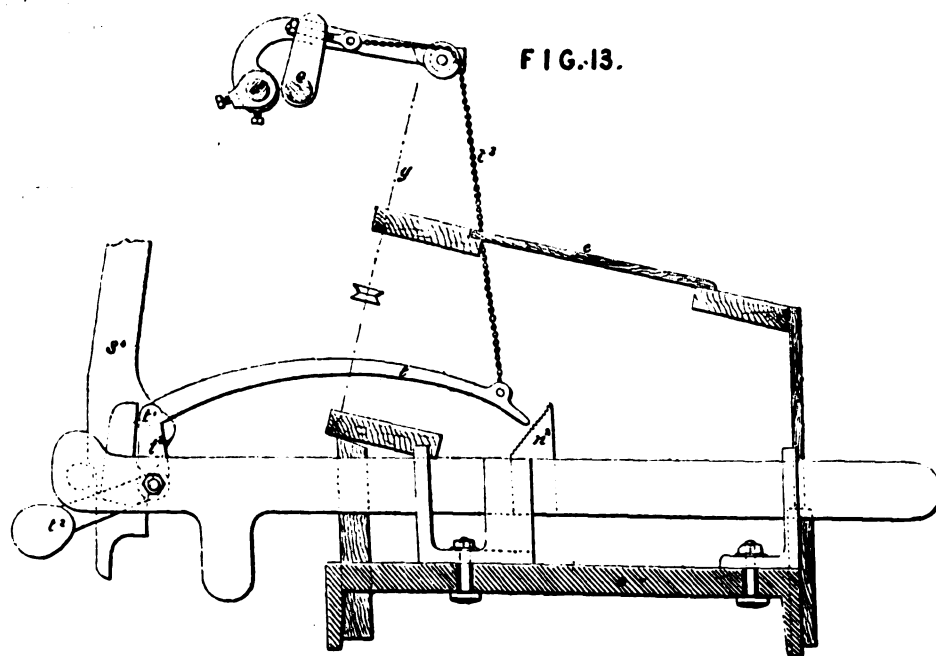
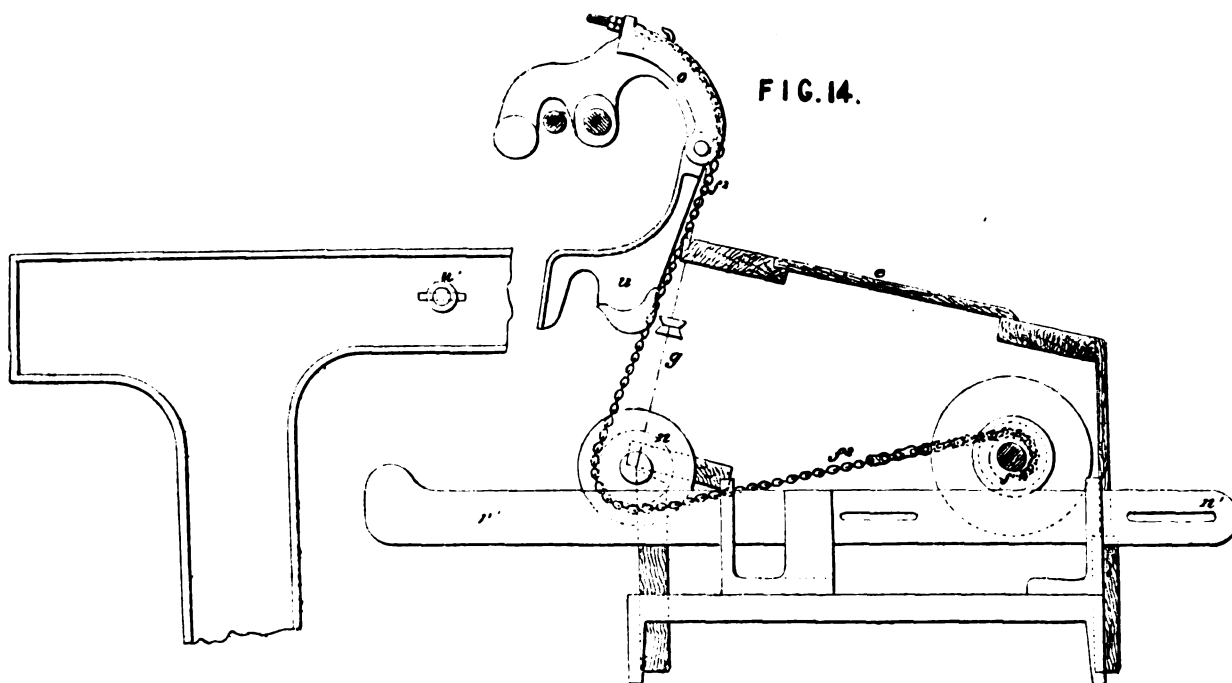
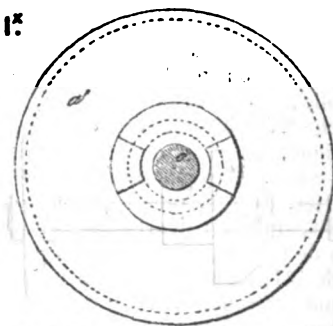
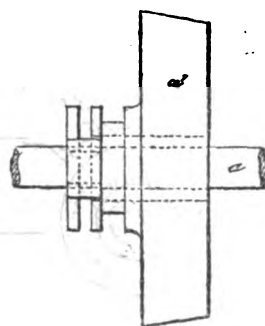
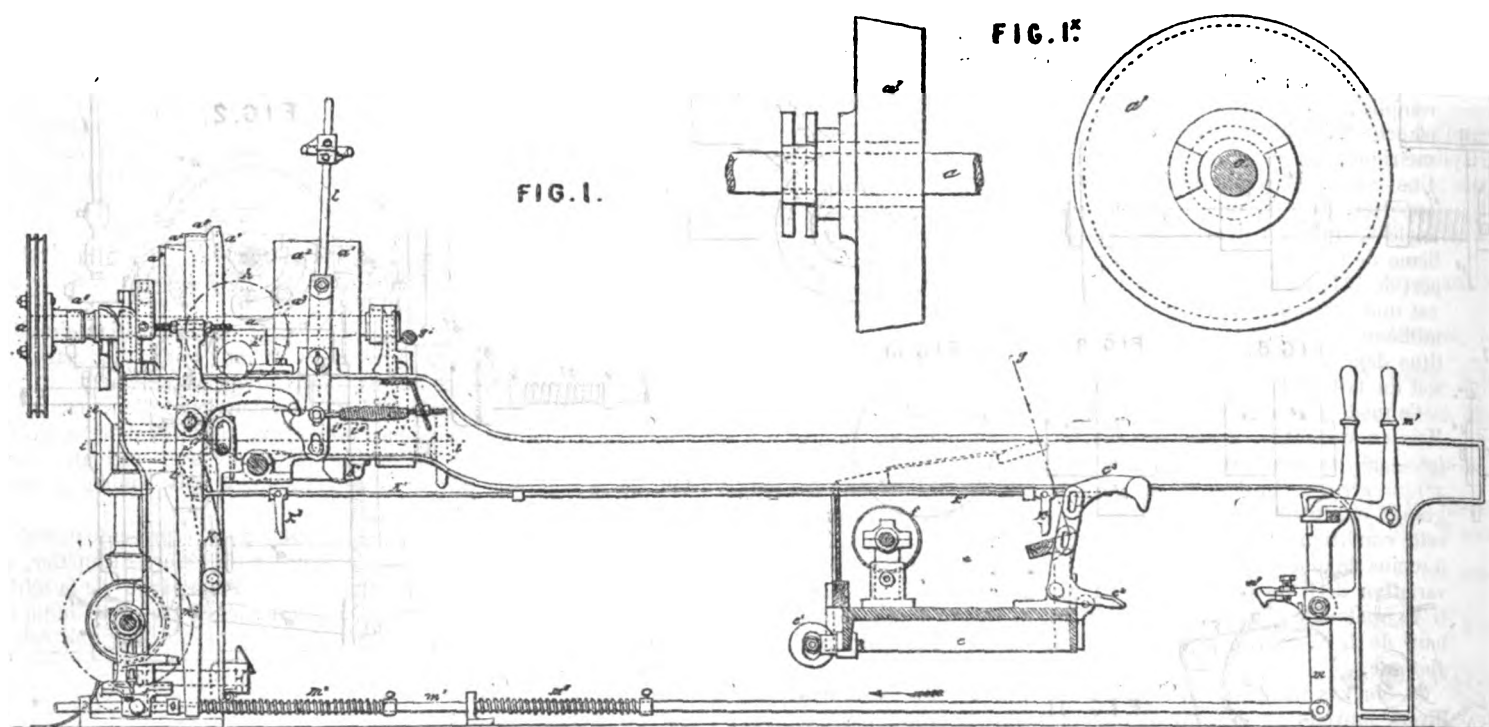


FIG. 4.

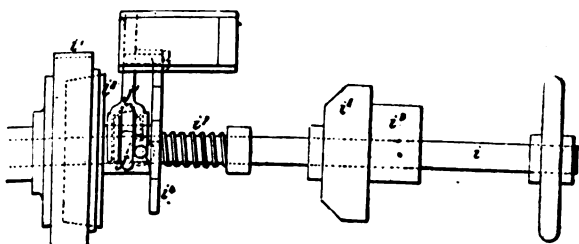


FIG. 5.

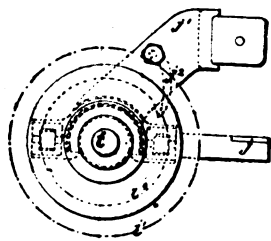


FIG. 2.

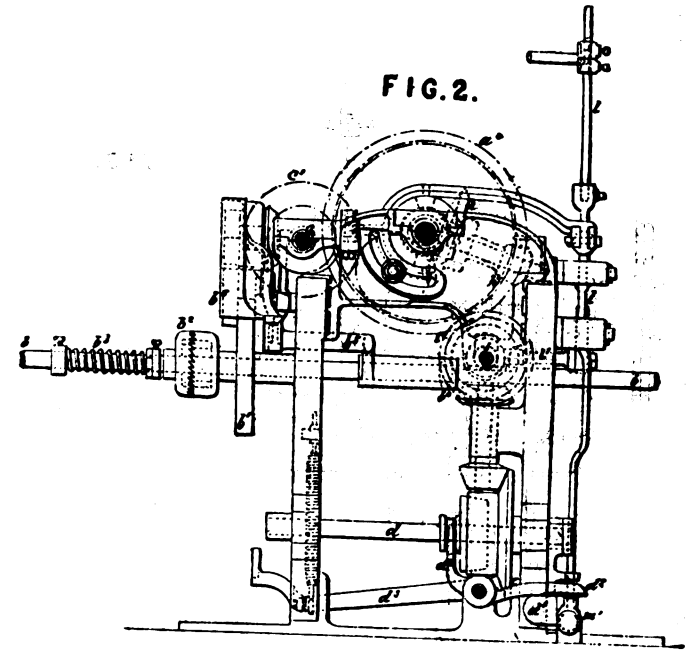


FIG. 7.

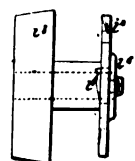


FIG. 8.

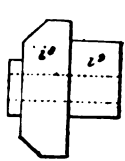


FIG. 9.

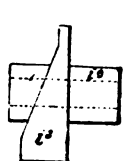


FIG. 10.

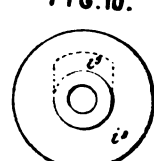


FIG. 11.

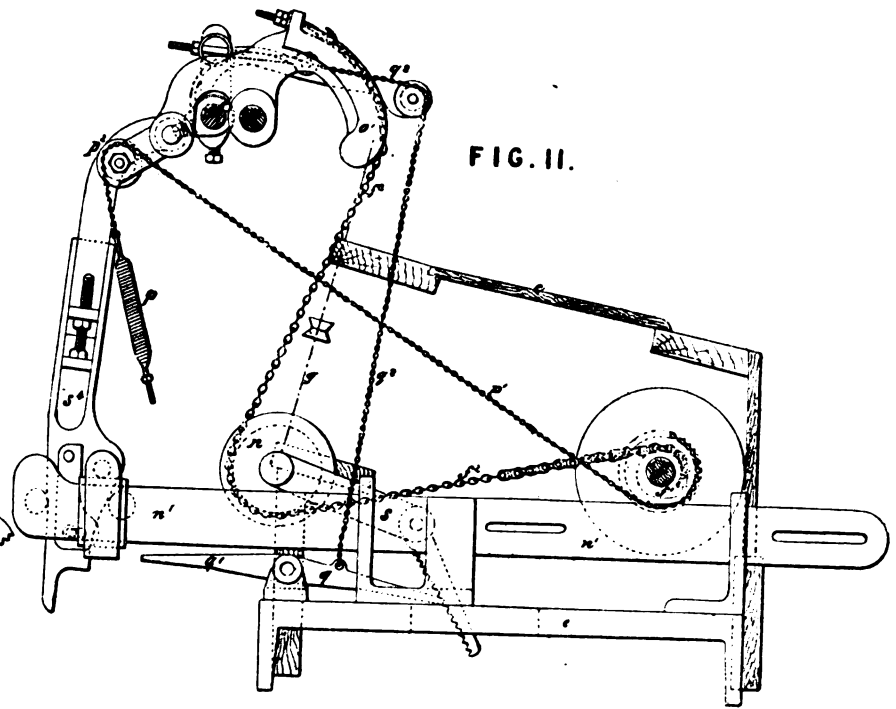


FIG. 3.

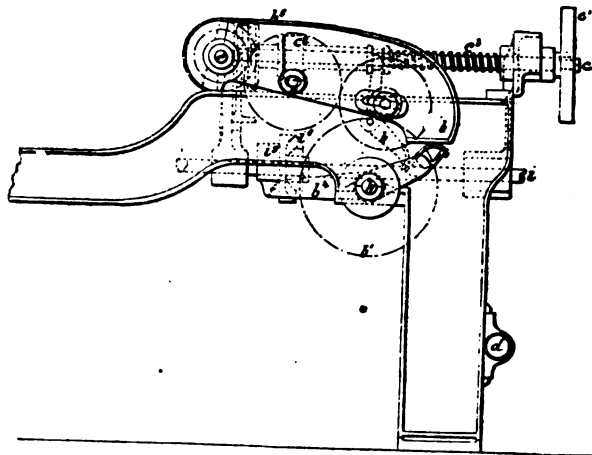


FIG. 12.

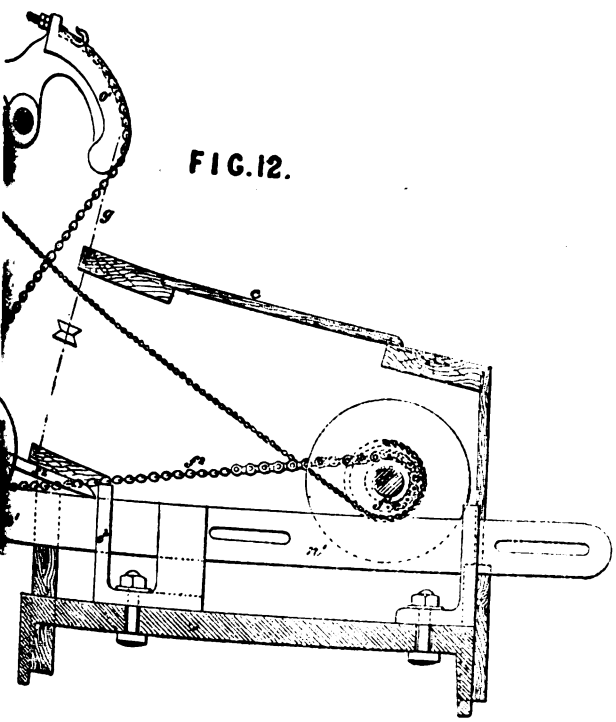
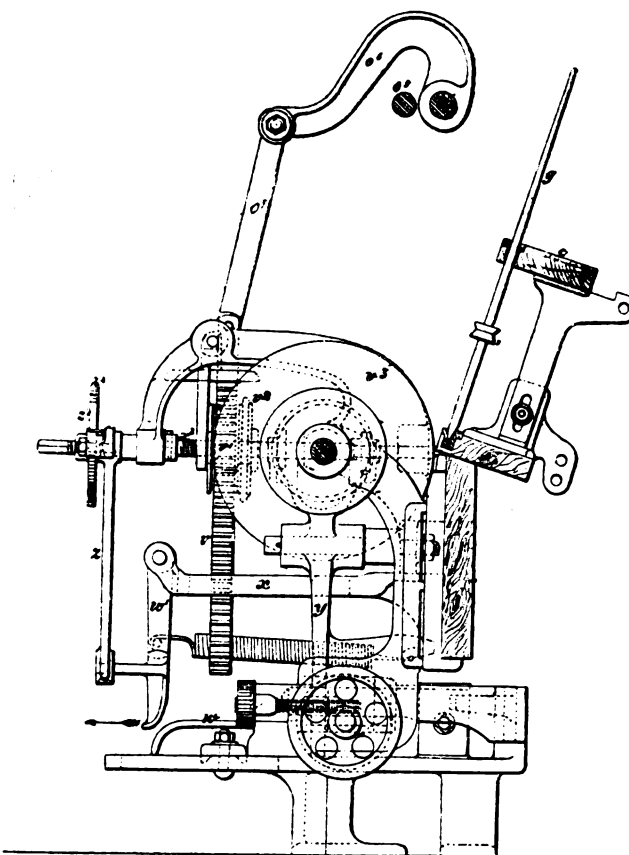


FIG. 15.



l'arbre, sont reliées entre elles par un disque intérieur fixé sur la main-douce et sont serrées par un ressort b^3 . Le but de cet encliquetage est de dégrèner la marche du chariot, dès que la moindre résistance se produit à sa sortie et d'éviter ainsi des ruptures de pièces ou des accidents.

Autour de la main-douce et vers la tête, se trouve aussi un tube armé de deux bras b^4 et b^5 ; le bras b^4 est actionné par la came a^2 , de l'arbre à temps décrit précédemment, et le bras b^5 , par suite de la levée du levier b^6 , débraye le mouvement de sortie du chariot et celui des cylindres étireurs en agissant sur le levier b^7 .

Sur le devant de la tête se trouve un levier m , relié au levier coudé m^2 par la tringle m^1 , qui engrène ou dégrène le cône de friction a^7 . A l'extrémité de la tringle m^1 il y a un patin m^3 , et à celle de l'arbre des scrolls, un arrêt d^1 maintenant le dégrènement du manchon, jusqu'à ce que le mouvement de détournement soit effectué entièrement. Ce détournement le levier m^2 abandonne l'arrêt d^1 et la friction des scrolls d^2 engrène; la tringle m^1 reprend sa position initiale. L'une des extrémités de la rainure du patin m^3 est munie d'un plan incliné agissant sur la fourche a^2 qui débraye le mouvement de rentrée du chariot lorsqu'on appuie sur le levier m . Vers le porte-cylindres, le même support de tambour des broches f^1 agit sur le doigt k^3 , qui alors, par l'intermédiaire du levier k , soulève le bras j et l'arbre à temps fait son demi-tour; la main-douce et les cylindres étireurs sont réengrenés et la courroie revient sur la poulie motrice a^1 .

Dès que le chariot arrive à la fin de sa course de rentrée, le plan incliné terminant le levier d^3 , voir figure 2, reçoit l'effort du galet l^1 solidaire du chariot; le loquet d^1 soulève le levier à fourchette d^2 et maintient le débrayage du cône de friction jusqu'au prochain détournement des broches.

Poussant plus loin le chariot, le bras supérieur du levier l^2 agit sur le bras supérieur du levier m qui entraîne la tringle m^1 dans la direction de la flèche et comprime le ressort de la friction m^4 et le ressort de détente m^5 . Le chariot toujours continuant de sortir, le loquet l^2 vient se prendre dans le crochet m^6 , de sorte qu'il est

maintenu avant l'embrayage du cône de friction. Ce levier de retenue m^7 maintient le levier m en position et n'a pas d'autre but que de servir à l'arrêt du chariot pendant la rentrée de celui-ci.

La figure 11 planche 2, représente la disposition du mécanisme appliqué à ce métier pour le renvidage et le dépointage du fil sur les broches, sans que les vrilles puissent se former. Dans cette vue, l représente le cadre du chariot; g les broches; f l'arbre du tambour des broches, muni de l'encliquetage ordinaire et de la virgule f^1 , à laquelle est attachée la chaîne f^2 , cette chaîne est à maillons plats sur une longueur de 30 centimètres environ et passe autour d'une poulie n terminant le levier s porté par la règle n^1 , glissant dans des guides fixés au cadre du chariot.

L'autre bout de la chaîne est fixé au secteur o^1 calé sur l'arbre de la baguette o ; cette chaîne f^2 est tendue par le ressort p relié à la chaîne p^1 qui passe sur le galet-guide p^2 terminant un bras aboutissant au secteur o^1 . L'arbre de la contre-baguette est en communication avec un doigt q fixé sur le même arbre qu'un second doigt q^1 dans l'intérieur du chariot. Ce doigt q^1 agit sur la crémaillère r fixée au secteur r^1 . Le doigt q^1 régularise le renvidage; q actionne le levier s à gradins, et limite la descente de la baguette. Ces doigts q , q^1 sont reliés à l'arbre de la contre-baguette par la chaîne q^2 .

Le mode d'action est le suivant : au détournement des broches, la chaîne f^2 s'enroule, en commençant par le petit diamètre du scroll f^1 en mouvement, et s'enfonce graduellement dans les gorges de celui-ci. Au fur et à mesure du renvidage, la tension du fil régularise la position de la contre-baguette qui fait varier celle des leviers q et q^1 . La règle n^1 étant à sa place accoutumée, le doigt q vient heurter

plus ou moins tard le buttoir du levier s , ce qui fait baisser la poulie-guide n et modifie la position du scroll f^1 ; c'est par cette combinaison que la vitesse de descente de la baguette se trouve réglée. Le doigt q^1 agit d'une manière analogue sur la crémaillère r , pour régulariser le renvidage. Ces organes restent dans leurs positions respectives à la fin du détournement des broches.

La figure 12 représente une modification dans la disposition précédente et les pièces marquées par les lettres l , f , f^1 , f^2 , g , n , n^1 , o , o^1 , p , p^1 et p^2 sont similaires de celles décrites ci-dessus. La poulie n est supportée par l'extrémité supérieure d'un levier s^1 , dont le centre d'oscillation est fixé sur la règle n^1 ; s^2 est un arrêt limitant le déplacement de la poulie n et s^3 un buttoir fixé sur le plancher.

Lorsque le chariot arrive vers l'extrémité de l'aiguillée, la règle n^1 est dégagée du levier s^1 correspondant avec la baguette, et lorsqu'elle est sollicitée en avant, la poulie n reste en place, la chaîne f^2 étant tendue par le ressort p et le levier s^2 buttant contre le bâtis t^2 . Le chariot finissant son aiguillée, l'extrémité inférieure du levier s^1 arrive à butter contre s^3 , ce qui dégage le doigt s^2 , pendant toute la durée du détournement. Dès que la règle n^1 revient en arrière, le doigt s^2 butte derechef contre le bâtis.

La figure 13 montre une troisième modification du même mouvement, dans laquelle la règle n^1 est munie d'un buttoir à étages n^2 , et le doigt t oscille en t^1 , à l'extrémité du levier coudé t^2 , dont le centre est sur la règle n^1 . Ce doigt t est relié aux baguettes par la chaîne t^3 . Durant le renvidage, la tension du fil règle la position du doigt t , et lorsque la règle revient en avant, le buttoir n^2 arrive plus tôt ou plus tard en contact avec la règle, ce qui arrête le mouvement de la baguette dans la même proportion.

Nous voyons une quatrième modification de la même idée dans la figure 14. Dans cette dernière disposition, la pièce courbe u est reliée au secteur de la baguette o^1 ; le galet u^1 est fixé au bâtis. Avant que le chariot arrive au terme de sa sortie, la pièce u est en contact avec le galet u^1 ce qui conséquemment tend la chaîne f^2 .

Ces différents arrangements ou dispositions d'organes peuvent, du reste, être facilement combinés avec tous les autres.

Les figures 15 et 16 montrent le mécanisme de contrôle du fil empointeur ou de l'empointage. Ce mécanisme de la dernière simplicité surveille pour ainsi dire, la montée de la baguette, dans le but d'éviter les vrilles.

l représente le chariot;
 g — les broches;
 o — la baguette;
 o^1 — la contre-baguette;

Le levier recourbé o^6 qui supporte à son extrémité

la tige o^7 est fixé sur l'arbre de la baguette. Cette tige o^7 se termine par une crémaillère v , actionnant le pignon v^1 qui est solidaire de la poulie de friction v^2 agissant sur le plateau de friction v^3 . Le levier v est actionné par l'arrêt v^4 , fixé au sol et rapproche le plateau et la poulie de friction l'un de l'autre.

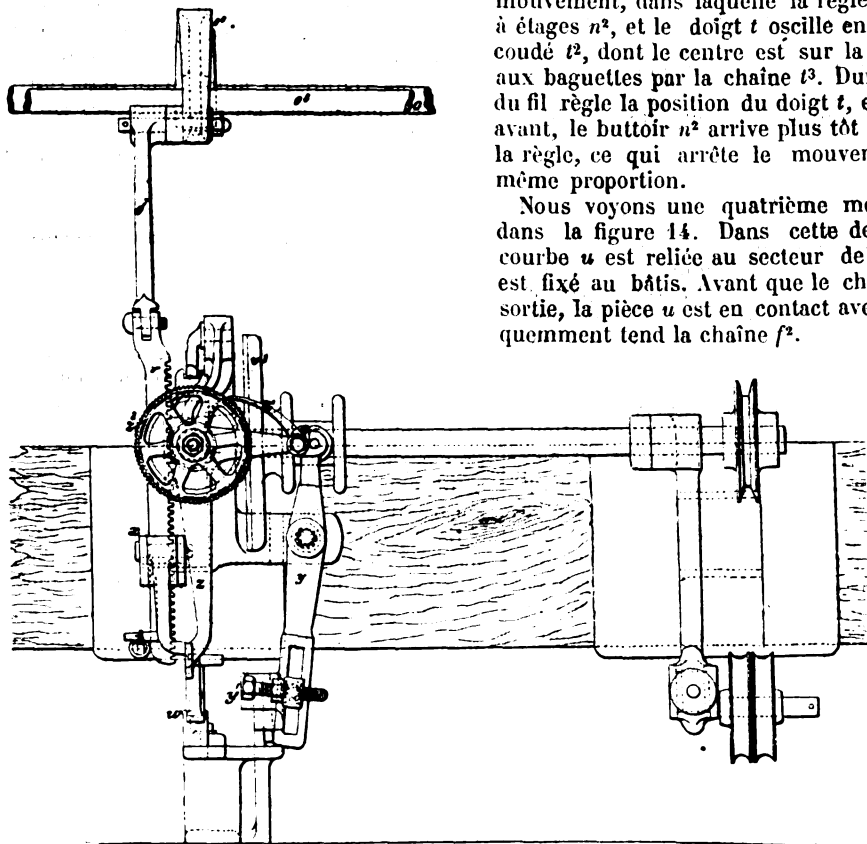
La poulie de friction v^2 est ramenée vers le centre du plateau de la manière suivante : avant que la contre-baguette ne se soit abaissée le taquet w agit sur le levier w^1 , suspendu à la tige x ; un pan coupé du levier w^1 met en mouvement le levier coudé z , pour forcer le cliquet z^1 de faire tourner le rochet z^2 solidaire de la vis z^3 . Le pignon v^1 et la poulie de friction v^2 sont fous sur l'axe de cette vis, ce qui permet à la poulie v^2 d'arriver graduellement vers le centre du disque v^3 . Ceci a pour effet de réduire la course de la baguette proportionnellement et évite la formation des vrilles se produisant d'ordinaire à cette période, par suite de la trop grande distance existant entre la baguette et la nappe des fils et du temps trop long, par conséquent, employé à la parcourir.

Ce dernier mécanisme est excessivement important, surtout pour la filature des numéros fins.

Un appareil analogue appliqué à une machine de la même maison, filant du numéro 200 anglais à la dernière Exposition universelle de Paris, a été vivement remarqué par les personnes compétentes.

H. DANZER.

FIG. 16.



HYGIÈNE PUBLIQUE

LES ODEURS DE PARIS

Pendant les quelques journées de chaleur printanière que nous avons eues au commencement d'avril, l'infection, qui avait donné lieu l'année dernière à de si justes plaintes, s'est reproduite dans les mêmes quartiers de la rive droite. Le soir et le matin, ces odeurs insupportables les ont de nouveau envahis. Il faut donc que les Rapports des Commissions hygiéniques, dont nous avons résumé les observations et les conclusions dans les numéros 2 et 9 du *Génie Civil*, n'aient pas encore provoqué de mise à exécution suffisante des mesures préservatrices qu'ils suggéraient.

Le Rapport de la sous-commission, que la Commission spéciale nommée le 28 septembre 1880, par M. le Ministre du Commerce, avait chargée des études relatives au régime des égouts, n'a pas encore été publié.

La question est pleine de difficultés de divers ordres, lorsqu'il s'agit d'obtenir une solution complète et absolue. Mais, en attendant celle-ci, n'existe-t-il aucun moyen d'atténuer un mal qui a été si bien constaté ?

Le problème à résoudre comprend le projet de suppression des fosses d'aisance avec l'envoi direct des vidanges à l'égout ; enfin, et ce n'est pas le point le moins difficile, les moyens d'utiliser ces eaux d'égout.

Sur ce dernier article, d'importantes observations ont été communiquées à la Société des Ingénieurs civils, dans la séance du 1^{er} avril, par M. Ronna l'ingénieur, dont la compétence en matière agricole est bien reconnue ; nous en signalerons les points principaux :

M. Ronna constate d'abord que les résultats communiqués à l'Académie des sciences, dans la séance du 31 janvier dernier, par M. Pasteur, apportent des éléments nouveaux, dont il y a lieu de tenir grand compte dans la solution à intervenir, touchant l'utilisation des eaux d'égout.

« On croyait, dit l'illustre savant, que la végétation et les cultures, par des phénomènes naturels de combustion et d'assimilation, détruisaient toutes les matières organiques des vidanges et des engrais. Un principe nouveau nous est révélé ; combustion et assimilation végétales n'atteignent pas les germes de certains organismes microscopiques. Je ne crois pas que l'étiologie des maladies transmissibles se soit jamais enrichie d'un principe plus fécond, touchant l'hygiène et la prophylaxie de ces terribles fléaux. Qui pourrait assigner les cheminements divers, et multiples sans doute, des germes depuis le moment de leur formation jusqu'à celui où ils frappent leurs victimes, lorsque ces germes sont des agents de contagion et de mort ? »

M. Ronna ne croit pas que l'Administration puisse assumer la responsabilité d'une *épuration* par le sol, à raison de 50 000 mètres cubes par hectare et par an, comme il s'agit de l'entreprendre dans une partie de la forêt de Saint-Germain, puisque le mot d'*épuration* n'a plus de sens du moment où le sol ne possède pas, comme filtre, la propriété de détruire les germes de certains organismes délétères.

Quant aux effets de pareils volumes d'eau employés en irrigation, M. Ronna remarque que ni les jardins, ni les cultures de légumes à Gennevilliers n'ont permis jusqu'à ce jour de déterminer le rendement maximum à attendre d'un volume donné d'eaux d'égout appliquées à la grande culture ; mais qu'il est démontré que la dose de 50 000 mètres cubes par hectare et par an est exorbitante et abusive, et que pas même le ray-grass ne peut supporter la moitié de cette dose.

M. Ronna, en terminant, exprime le vœu que le *régulateur* à créer dans la forêt de Saint-Germain et ce projet d'*épuration* par le sol, soient arrêtés ; que, tout au contraire, le Gouvernement fasse exécuter le grand canal d'irrigation destiné à féconder des plaines stériles, ou trop sèches, à distance de Paris. C'était, du reste, la solution qu'esquissait l'Inspecteur général des ponts et chaussées M. Mille, il y a vingt ans, au début de ses recherches sur l'utilisation agricole des eaux d'égout.

Nous continuerons à tenir nos lecteurs au courant des controverses que soulève ce grave sujet, la salubrité de Paris.

Le précédent article était composé lorsque nous avons appris que M. le Préfet de Police, Andrieux, venait de saisir M. le Ministre de l'Intérieur d'une demande d'enquête à l'effet d'obtenir la fermeture de six grands établissements affectés au traitement des vidanges et situés dans les environs de Paris. Cette demande est fondée sur les plaintes que la population parisienne avait récemment adressées à la Préfecture de Police, relativement aux odeurs infectes qui s'étaient déjà manifestées cette année, aussitôt que la température s'était adoucie.

Si la proposition précitée est accueillie favorablement par M. le

Ministre, la procédure de fermeture sera commencée de suite. Mais les résultats de l'enquête devront être soumis au Conseil d'État, qui décidera. Quelque diligence que l'Administration apporte dans la conduite de cette affaire, la fermeture demandée ne saurait être très prochaine.

Du reste, elle ne donnerait pas la solution finale que les Rapports administratifs et scientifiques faisaient attendre, puisque semblable solution doit nécessairement comprendre le moyen de se débarrasser des vidanges.

CHRONIQUE ET INFORMATIONS

La Compagnie du chemin de fer de l'Ouest entreprend en ce moment un essai très intéressant : l'éclairage des wagons au moyen de gaz riche.

Vingt voitures, prises dans les trois classes, ont été mises à la disposition de la Compagnie Delamarre pour cette application du système Pintch.

Le gaz est obtenu par distillation des huiles lourdes. Il est comprimé à 18 atmosphères par une pompe foulante dans un réservoir qui est situé à la gare Saint-Lazare et sert à mettre en charge les réservoirs partiels placés sous les voitures.

Chaque voiture est munie d'un réservoir de 140, 150 et 160 litres de gaz, suivant les classes, quantités suffisantes pour un éclairage de 11 heures. Le gaz est dans ces réservoirs distributeurs à la pression de 6 kilogr. par centimètre carré. De chacun de ces réservoirs part une tuyauterie qui passe par le plafond des wagons, et alimente chaque bec de gaz.

La mise à l'essai de ce système d'éclairage a lieu sur les trains de banlieue.

Dans sa séance du samedi 2 avril, le bureau du Conseil municipal de Paris a reçu l'importante pétition suivante :

« Les soussignés proposent que la question des chemins de fer métropolitains destinés à satisfaire aux besoins tous les jours plus grands de la circulation à l'intérieur de Paris, et à diminuer l'encombrement actuel des principales voies de la capitale soit mise à l'ordre du jour des travaux du Conseil municipal de Paris.

Ils demandent au Conseil de vouloir bien nommer une commission spéciale chargée d'étudier la question à nouveau pour arriver à ce résultat très désirable aussi rapidement que possible. »

Signé : Villard, Dupont, Delattre, Royer, Murat, Boll, Loiseau, le colonel Martin, Georges Martin, Vauthier, Reygeal, de Heredia, Cusset, de Lanessan, Jules Roche, Bourneville, Yves Guyot.

Nous n'avons pas besoin d'appeler l'attention de nos lecteurs sur la valeur de cette pétition. On sait qu'il y a plus de quinze années, M. Haussmann, alors Préfet de la Seine, définissait ainsi les deux grands problèmes économiques intéressant l'avenir de la ville de Paris : la *circulation prompte et facile*, la *vie à bon marché*.

Le second problème n'est point encore venu sur le tapis, quoique cela ne puisse tarder. Le premier s'impose : l'augmentation du volume des omnibus, la création des tramways, n'ont été que des palliatifs. A tous les points de vue, la création du « métropolitain » est nécessaire.

Métallurgie

Le mouvement métallurgique qui, depuis une dizaine d'années, a conduit à la construction d'usines importantes à proximité de l'arrivage des minerais purs, vient de se manifester à nouveau avec la hausse des produits ferreux.

Après la construction des usines de Beaucaire, Cette, Saint-Nazaire et Denain, pendant ces dernières années, et après la période de calme qui l'a suivie, nous voyons l'établissement de nouveaux hauts fourneaux dans la région Sud-Ouest.

Les aciéries du Sant-du-Tarn, près d'Albi, ont déjà commencé les travaux : dans peu de mois, le haut fourneau sera en feu, alimenté par les coques de Carmaux et les minerais des Pyrénées et d'Alban, qui en sont distants de quelques kilomètres.

La Société métallurgique de l'Ariège parle d'établir un haut fourneau à Pamiers même, pour réduire les minerais des concessions qu'elle possède dans les montagnes voisines.

Enfin, la Société de la Marine et des Chemins de fer vient de décider l'établissement à Bayonne d'une aciérie où l'on consommera les minerais d'Espagne et les charbons anglais arrivant par la mer.

Canal d'irrigation du Rhône

L'importance des intérêts de toute nature engagés dans la question du canal du Rhône nous fait un devoir de publier *in extenso*, l'exposé des motifs et le texte du projet de loi déposé le 7 avril à la Chambre des députés au nom du gouvernement. (V. pl. xxii.)

Nous nous réservons de revenir ultérieurement sur ce sujet d'une importance capitale pour les départements du Midi et d'apprécier le projet auquel le gouvernement s'est arrêté conformément à l'avis du corps des ponts et chaussées.

EXPOSÉ DES MOTIFS

MESSIEURS,

Les travaux qui font l'objet du présent projet de loi ont été déclarés d'utilité publique par la loi du 20 décembre 1879, dont il nous paraît utile de rappeler les termes sous vos yeux.

« Art. 1^{er}. — Sont déclarés d'utilité publique les travaux à faire pour l'établissement d'un canal dérivé du Rhône ou de ses affluents, en vue de l'irrigation de territoires situés dans les départements de l'Isère, de la Drôme, de l'Ardèche, de la Vaucluse, du Gard et de l'Hérault, conformément à l'avant-projet dressé par M. l'Ingénieur en chef des ponts et chaussées Dumont, le 24 février 1874.

» Le volume d'eau à dériver sera de 35 mètres cubes au maximum par seconde, pouvant être répartis en plusieurs prises. Le prélèvement permanent pour les usages d'eau continus ne pourra jamais dépasser 5 mètres cubes par seconde.

« Art. 2. — La présente déclaration d'utilité publique sera non avenue, si, dans le délai de deux années, à partir de la promulgation de la présente loi, les départements, les villes et communes, et les propriétaires intéressés n'ont pas souscrit des engagements dont le montant atteigne, en redevances annuelles, tant pour arrosages que pour submersions ou usages d'eau continus, la somme de 3 millions de francs au minimum.

« Art. 3. — Il ne sera dans tous les cas, procédé à l'exécution du canal projeté qu'après que les conditions des prises d'eau auront été réglées de manière à ne préjudicier en rien aux intérêts de la navigation. Il sera statué par des décrets rendus dans la forme des règlements d'administration publique, tant sur les conditions d'établissement de ces prises d'eau, que sur le tracé des branches nouvelles destinées à les relier au canal principal.

« Art. 4. — Une loi ultérieure déterminera la part contributive éventuelle de l'État dans la dépense du canal projeté et les conditions de la concession à faire de ce canal. »

On voit que cette loi laisse en suspens deux questions importantes, en premier lieu les conditions d'établissement des prises d'eau, en second lieu les conditions d'exécution du canal. Il n'est pas inutile de rappeler pourquoi ces deux questions n'ont pas pu être réglées par la loi déclarative d'utilité publique de l'entreprise.

Le premier projet dressé par M. l'Ingénieur en chef Dumont et qui avait été présenté, avec certaines réserves, à la Chambre des Députés, le 20 février 1877, comportait une prise d'eau de 60 mètres cubes à faire dans le Rhône, à Condrieu.

Cette prise d'eau, bien qu'elle dût être soumise, dans la pensée de l'auteur du projet, à une réglementation sévère, avait éveillé les craintes les plus vives parmi les intéressés à la navigation du Rhône. Ces craintes avaient trouvé de l'écho, non seulement au sein du Parlement, mais dans la Commission même chargée d'examiner le projet de loi. Des amendements ayant pour objet de sauvegarder les intérêts de la navigation avaient été déposés par un certain nombre de Députés.

Pour répondre à ces préoccupations, M. l'Ingénieur en chef Dumont proposa lui-même de modifier son projet en réduisant à 35 mètres cubes le volume à dériver et en le divisant en deux prises d'eau, l'une de 15 mètres cubes à faire dans le Rhône à Condrieu et l'autre de 20 mètres cubes à pratiquer dans l'Isère, à Romans.

Le 21 juin 1877, M. Devès présentait à la Chambre un rapport conçu dans cet ordre d'idées. Le second paragraphe de l'article 1^{er} du projet de loi proposé par lui au nom de la Commission était conçu comme il suit : « Le volume d'eau à dériver sera de 35 mètres cubes dont 15 mètres cubes seront empruntés directement au Rhône au lieu dit les Roches-de-Condrieu et 20 mètres cubes seront pris dans l'Isère à la hauteur de Romans. »

Cette même disposition fut introduite dans le projet de loi déposé de nouveau par le gouvernement, le 7 février 1878, après la dissolution de la Chambre.

Mais elle ne suffit pas à calmer les inquiétudes de la navigation et c'est pour répondre à ses réclamations persistantes, que la rédaction de l'article 1^{er} a été modifiée de nouveau de manière à permettre d'atténuer encore les inconvénients des prises d'eau en les échelonnant dans de meilleures conditions, si cela était possible, et en les effectuant, au besoin, aussi bien sur les affluents du Rhône que sur le fleuve lui-même.

La portée de la rédaction nouvelle de l'article 1^{er} du projet de la loi est clairement établie par le second rapport de M. Devès en date du 15 juillet 1879. Voici comment il s'exprime à ce sujet :

« Une autre garantie (pour la navigation) résulte encore de la nouvelle rédaction de l'article 1^{er} et de l'article 3 du projet. La dérivation de 35 mètres cubes sera réalisée dans le Rhône ou dans ses affluents. Au lieu d'une seule prise il pourra en être constitué plusieurs dont la division et l'aménagement dériveront du projet tout caractère offensif pour la navigation. Enfin des décrets rendus dans la forme des règlements d'administration publique statueront sur ces combinaisons de tracé et d'établissement définitif dont l'appréciation échappe souvent aux prévisions d'une commission parlementaire. C'est là surtout une question d'exécution qui ne peut être résolue en pleine connaissance de cause que par les services compétents. »

On voit d'après cela que le projet primitif de M. l'Ingénieur en chef Dumont devait, dans l'esprit de la loi, être profondément modifié avant son approbation définitive et sa mise à exécution. Un député, l'honorable M. Barodet, crut même devoir demander à la Chambre, au cours de la discussion, de faire disparaître complètement, de l'article 1^{er} de la loi, la mention de ce projet.

Le ministre des Travaux publics répondit que la déclaration d'utilité publique devait naturellement viser l'avant-projet qui avait été soumis aux enquêtes, mais que la loi en délibération indiquait elle-même dans quelle large mesure cet avant-projet pourrait être modifié pour donner satisfaction aux intérêts de la navigation.

Il résulte clairement de cet exposé que la loi du 20 décembre 1879 a déclaré d'utilité publique l'irrigation de territoires déterminés, au moyen de 35 mètres cubes dérivés du Rhône ou de ses affluents, mais en réservant à une étude ultérieure le soin de définir les conditions dans lesquelles cette irrigation serait effectuée.

On comprend, d'après cela, comment il se fait que ladite loi a dû laisser en suspens les deux questions que nous avons indiquées plus haut.

Il n'est peut-être pas indifférent de rappeler ici qu'en proposant la déclaration d'utilité publique des travaux dont il s'agit, le gouvernement ne s'était nullement engagé à prendre cette entreprise en mains et à en poursuivre lui-même l'exécution. Il avait, au contraire, dans l'exposé des motifs déposé à la Chambre le 7 février 1878, exprimé l'intention d'abandonner cette affaire à l'industrie privée, et de n'y intervenir que pour une part contributive. Il aurait donc pu laisser aux promoteurs de l'entreprise le soin de mettre leur projet d'accord avec les dispositions de la loi du 20 décembre 1879, et attendre qu'ils lui eussent soumis des propositions susceptibles d'être approuvées au point de vue technique, et de nature à donner des garanties suffisantes aux intérêts que ladite loi avait entendu sauvegarder. Nul doute que, si l'administration s'était bornée à ce rôle, l'affaire ne fût encore bien loin de pouvoir entrer dans la période d'exécution. Mais le gouvernement a pensé qu'en présence des impatiences légitimes causées par les souffrances de l'agriculture dans la région du Midi, il lui appartenait de prendre une initiative à laquelle il ne s'était point engagé, et, tout en demandant à M. l'Ingénieur en chef Dumont de modifier son projet de manière à se mettre d'accord avec la loi déclarative d'utilité publique, il constituait un service de contrôle chargé, non pas seulement de vérifier et de discuter ce projet, mais au besoin de formuler lui-même telles contre-propositions qu'il jugerait de nature à répondre d'une manière plus satisfaisante au vœu de la loi. Ce service a été confié, sous la direction de M. l'Inspecteur général Chambrelent, aux cinq ingénieurs en chef du service hydraulique des départements intéressés, ainsi qu'aux ingénieurs ordinaires placés sous leurs ordres. Tous ces fonctionnaires ont apporté dans

l'accomplissement de l'importante mission dont ils avaient été chargés, un zèle et une activité auxquels le Parlement voudra certainement rendre hommage.

Le projet de M. Dumont, remanié par lui, a été remis à l'Administration le 25 septembre 1880. En ce qui concerne les prises d'eau, il reproduit les dispositions du projet de loi présenté par le gouvernement le 7 février 1878, c'est-à-dire qu'il comporte une prise de 15 mètres cubes dans le Rhône, à Condrieu et une prise de 20 mètres cubes dans l'Isère, à Romans. Le canal, formé par la réunion des deux dérivations, se développe d'abord sur la rive gauche, où il laisse 12 mètres cubes; puis il franchit le Rhône en siphon à Mornas et se prolonge sur la rive droite à laquelle il distribue 23 mètres cubes. Sur toute sa longueur, le projet suit exactement le tracé du projet primitif. Indépendamment des terrains qu'il arrose en contrebas de son niveau, le canal doit desservir, d'après M. Dumont, l'arrosage d'une étendue considérable de terrains situés au-dessus de ce niveau. Cet arrosage serait obtenu en relevant les eaux du canal au moyen de machines élévatoires actionnées par des chutes que l'auteur du projet ménage sur le tracé.

La dépense totale des travaux, y compris les frais généraux et les pertes d'intérêts pendant la construction, est évaluée par M. Dumont à 130 millions de francs.

Ce projet a soulevé, de la part du service du contrôle, des critiques importantes.

L'évaluation, après une vérification très minutieuse, en a paru beaucoup trop faible et devrait être élevée à 180 millions au moins.

La solidarité, et en quelque sorte la subordination que le projet établit entre les irrigations des deux rives du Rhône, a semblé un inconvénient plus grave encore. Le siphon de Mornas constitue un ouvrage considérable et sans précédents. Son exécution serait, sans aucun doute, longue et difficile, et, jusqu'à ce qu'il soit achevé, la rive droite ne recevrait pas une goutte d'eau. De plus, son parfait fonctionnement n'est rien moins qu'assuré et il serait fâcheux d'en faire dépendre la plus grande partie des arrosages à desservir.

Le contrôle a critiqué très fortement aussi le principe des hauts services. Ces services, très dispendieux comme établissement, très insuffisants comme résultat, attendu que M. Dumont ne leur attribue qu'une quantité de 0^h40 d'eau par seconde et par hectare, ne paraissent pas avoir été prévus dans l'avant-projet soumis aux enquêtes. Jamais l'Administration n'a approuvé le tarif qui leur serait applicable. Il paraît difficile de s'expliquer leur raison d'être, surtout aujourd'hui, où, par suite de la réduction du volume dérivé de 60 à 35 mètres cubes, il existe une disproportion énorme entre la quantité d'eau dont on dispose et la superficie du périmètre dominé. Cette superficie est d'environ 170 000 hectares, alors que le volume d'eau dont on dispose ne permet pas d'en arroser plus de 30 à 35 000. Au point de vue de la dépense même des travaux, c'est là une condition mauvaise, et, loin qu'il y ait lieu de faire, par des moyens artificiels et coûteux, des arrosages en dehors du périmètre dominé, le service du contrôle a pensé qu'il convenait, au contraire, de chercher à corriger l'inconvénient que nous venons de signaler en proposant, non seulement de réserver à ce périmètre tout le volume dont la dérivation est autorisée par la loi du 20 décembre 1879, mais encore d'y ajouter un volume supplémentaire destiné à en desservir les parties les plus basses et à permettre de réduire en conséquence la longueur des canaux secondaires. C'est ce que nous verrons plus loin.

Par les considérations que nous venons d'indiquer, le service du contrôle s'est trouvé amené à proposer une solution différente de celle de M. Dumont pour l'exécution de la loi du 20 décembre 1879. Il lui a semblé que, tout en maintenant les données essentielles de cette loi, c'est-à-dire l'indication générale des périmètres à desservir, on pouvait en assurer l'arrosage par des moyens plus sûrs, plus économiques et plus rapides. Il a proposé de renoncer au siphon de Mornas et de séparer, en conséquence, les irrigations de la rive droite de celles de la rive gauche.

L'irrigation de la rive gauche serait assurée par un canal prenant 12 mètres cubes soit dans l'Isère, à Romans, soit dans le Rhône, à Saint-Vallier. Celle de la rive droite s'effectuerait au moyen d'un second canal qui prendrait 23 mètres cubes dans le Rhône, à Cornas, près du confluent de l'Isère. Les périmètres du projet de M. Dumont seraient pres-

que entièrement respectés et recevraient sur l'une et l'autre rive les volumes d'eau qui leur sont attribués par cet ingénieur.

Pour corriger l'inconvénient que nous avons signalé plus haut de la disproportion entre la superficie du périmètre dominé et le volume d'eau dont on dispose, le service du contrôle a pensé qu'il conviendrait d'assurer l'arrosage des parties basses de ce périmètre au moyen d'un canal supplémentaire qui prendrait 12 mètres cubes dans le Rhône, à l'aval du confluent de la Cèze, en un point où les intérêts de la navigation ne peuvent plus en souffrir. Ce canal n'est point compris dans la loi du 20 décembre 1879. Il n'a point été déclaré d'utilité publique et devra s'il est admis en principe, faire l'objet d'une instruction spéciale. Il ne peut, quant à présent, être concédé qu'à titre éventuel. D'après les évaluations du service du contrôle le canal principal dérivé de l'Isère, à Romans, pour l'irrigation de la rive gauche coûterait 25 millions. La dépense s'élèverait à 33 millions si la prise d'eau devait être faite dans le Rhône, à Saint-Vallier.

Le canal principal dérivé du Rhône à Cornas pour l'irrigation de la rive droite coûterait 110 millions.

Les dépenses des canaux secondaires et tertiaires et des autres travaux destinés à conduire l'eau en tête des propriétés est estimée, pour ces deux canaux, à 22 millions environ.

La dépense totale de ces deux canaux s'élèverait donc à 157 millions si l'on faisait la prise d'eau de la rive gauche dans l'Isère, à Romans, et à 165 millions si on la faisait dans le Rhône, à Saint-Vallier.

Le canal de la Cèze est évalué à 23 millions pour le canal principal et à 8 millions environ pour les canaux secondaires.

Les projets de M. Dumont et du service du contrôle ont été soumis au Conseil général des ponts et chaussées dans sa séance du 27 janvier 1881.

Examinant d'abord la question au point de vue technique, le Conseil n'a pas hésité à donner la préférence au second de ces projets. Il s'est pleinement associé aux observations qui lui ont été soumises par M. l'Inspecteur général de Fourcy, président et rapporteur de la Commission chargée d'examiner les deux projets et dont nous croyons devoir extraire les passages suivants :

« Le projet de M. Dumont mérite, à nos yeux, le grave reproche de rendre les irrigations de la rive droite absolument solidaires de celles de la rive gauche et de faire dépendre la première, dont, en raison de son étendue, les intérêts sont prépondérants, d'un ouvrage considérable, qui serait d'une construction très difficile, ayant pour organes essentiels quatre conduites en tôle d'une épaisseur de 0^m 012, ouvrage qu'un entretien toujours en éveil peut seul protéger contre l'action incessante des causes qui tendent à en compromettre le fonctionnement et à en abrégier la durée.

« La Commission observe, en outre, que la rive droite ne recevrait pas une goutte d'eau avant l'entier achèvement, tant du canal de la rive gauche d'une portée décroissant de 35 mètres cubes à 23 mètres cubes, que du siphon de Mornas, travaux qui entraînent ensemble une dépense de 86 millions de francs. »

Le Conseil général des ponts et chaussées s'est donc prononcé en faveur du projet présenté par M. l'Inspecteur général Chambrelent, au nom du service de contrôle qu'il dirige et l'Administration s'est immédiatement préoccupée de faire préparer les dossiers des enquêtes à ouvrir sur les conditions d'établissement des prises d'eau pour l'exécution du deuxième paragraphe de l'article 3 de la loi du 20 décembre 1879. Ces enquêtes seront ouvertes dans quelques jours. L'administration croit devoir attendre leur résultat pour se prononcer sur la question de savoir si la prise de la rive gauche doit être faite dans l'Isère, à Romans, ou dans le Rhône, à Saint-Vallier.

Le Conseil général des ponts et chaussées, après avoir discuté, au point de vue technique, les projets qui lui étaient soumis, a cru devoir examiner également la seconde question laissée en suspens par la loi du 20 décembre 1879, à savoir le mode d'exécution des travaux projetés.

Envisageant l'intérêt immense qui s'attache au prompt achèvement de ces travaux, ainsi que les aléas redoutables que présentent presque toujours les entreprises d'irrigation et dont témoigne la situation de la plupart des concessions de ce genre, aléas que l'importance de la dépense prévue met, dans le cas actuel, tout à fait au-dessus des forces de l'industrie privée ; considérant, d'ailleurs, qu'une entreprise d'irrigation qui s'étend, comme celle-ci, sur cinq ou six départements, présente un carac-

tere d'intérêt général qui la rend, dans une large mesure, assimilable aux grands travaux publics, le Conseil général des ponts et chaussées a pensé qu'il convenait de faire exécuter par l'État les canaux principaux et de ne confier à l'industrie privée que la construction des canaux secondaires et l'exploitation de l'ensemble.

Le projet de loi que nous soumettons aujourd'hui à vos délibérations a été conçu dans cet ordre d'idées.

L'article 1^{er} porte que les canaux principaux seront exécutés par l'État. La dépense de ces canaux, y compris celui de la Cèze, est évaluée à 158 000 000 ou à 166 000 000 de francs, suivant le point où se fera la prise d'eau de la rive gauche.

L'article 2 autorise la concession de la construction des canaux secondaires et tertiaires ainsi que de l'exploitation. La dépense des canaux secondaires et tertiaires est évaluée à 30 000 000 de francs environ.

L'article 3 indique dans quelles conditions devra être faite la désignation du concessionnaire. L'Administration a déjà reçu plusieurs demandes. Certains des demandeurs invoquent les études et les dépenses qu'ils ont déjà faites en vue du projet ; mais nous ne pensons pas que ces études soient un motif suffisant pour accorder de gré à gré une concession de cette importance et nous vous proposons un mode d'adjudication qui nous paraît offrir toutes les garanties désirables.

Les dépenses d'études qui seraient jugées utiles pourront d'ailleurs donner lieu à des indemnités spéciales.

Les autres articles du projet de loi ne présentent rien de particulier et ne font que reproduire des dispositions déjà insérées dans des lois analogues.

Au projet de loi sont annexés un projet de convention et un projet de cahier des charges qui sont visés par l'article 2. Il convient d'en dire quelques mots.

Le projet de convention accorde au concessionnaire une garantie d'intérêt à 4 65 %, pendant 50 ans sur les dépenses faites par lui dans la limite des maxima prévus. Les sommes versées par l'État à titre de garantie constitueront des avances qui seront remboursées sur les bénéfices de l'entreprise avec intérêt à 4 %, par an.

Nous avons lieu de penser que la garantie d'intérêt ne devra fonctionner, dans le cas actuel, que dans une mesure très restreinte, étant donné le chiffre peu élevé de la dépense à faire par le concessionnaire en regard de la dépense totale.

Lorsque les produits nets de l'opération dépasseront 5 % du capital dépensé par la société concessionnaire, celle-ci devra partager ses bénéfices avec l'État dans une proportion qui est fixée au projet à 3/4 pour l'État et 1/4 pour la Compagnie. Mais nous devons faire observer que cette proportion peut être modifiée, attendu que c'est précisément sur elle que nous proposons de faire porter l'adjudication.

Le cahier des charges, dans la plupart de ses articles, ne nous paraît soulever aucune observation. Presque toutes ses dispositions ont été déjà sanctionnées dans des lois antérieures.

Nous devons signaler, cependant, qu'il prévoit à l'article 13 l'établissement de hauts services, aux frais et risques du concessionnaire, partout où il restera des eaux disponibles pour y être affectées.

L'Administration ne croit pas que ces hauts services soient susceptibles de recevoir une extension sérieuse et elle se préoccupe d'assurer, dans la mesure du possible, l'irrigation des terrains supérieurs au niveau du canal, au moyen de l'établissement de réservoirs.

Ce même article 13 nécessite une explication en ce qui concerne le taux des redevances.

Le tarif inséré au cahier des charges porte à 78 francs 50 la redevance correspondant à l'irrigation d'un hectare. Dans le projet soumis à l'enquête, en 1874, elle était fixée à 50 francs seulement. Mais cette redevance de 50 francs ne s'appliquait qu'au canal principal. Les propriétaires réunis en association syndicale, devaient exécuter, à leurs frais, la construction des canaux secondaires et tertiaires et des rigoles destinées à conduire l'eau en tête des propriétés. Ils devaient, en outre, assurer l'entretien de tous ces canaux.

L'obligation que le projet imposait aux associations syndicales de construire elles-mêmes les canaux secondaires et les rigoles, souleva, au cours des enquêtes, des réclamations très vives dans la plupart des départements. L'Administration crut devoir y faire droit, et, par une décision du 15 mars 1875, elle mit à la charge du constructeur du canal

principal l'établissement de la canalisation secondaire en imposant aux propriétaires de payer, pour cet établissement, une somme fixe calculée à raison de 200 francs par hectare. Cette somme fixe a été transformée ultérieurement en un supplément de redevance de 13 fr. 50, ce qui portait la redevance totale à 63 fr. 50.

Mais la même décision du 15 mars 1875 laissait à la charge des associations syndicales « l'entretien de tous les canaux servant à la conduite et à la distribution des eaux destinées tant à l'arrosage des terrains ordinaires qu'à la submersion des vignes » dans le périmètre de l'association. Indépendamment de la taxe de 63 fr. 50 due au concessionnaire, les propriétaires devaient donc payer, à titre de taxe syndicale, une somme correspondante à ces frais d'entretien qui sont évalués à 15 francs par hectare.

Mais ces dernières années, en présence des difficultés que rencontre le plus souvent la formation des associations syndicales, l'Administration a cru devoir renoncer à la rendre obligatoire. La Commission supérieure d'aménagement des eaux s'est tout à fait prononcée dans ce sens et a émis l'avis qu'il y avait lieu de mettre à la charge des concessionnaires de canaux d'irrigation, non seulement la construction de la canalisation secondaire jusqu'à la tête des propriétés mais encore son entretien.

Dans ces conditions la taxe d'entretien de 15 francs, au lieu d'être payée à l'association syndicale, doit être naturellement au concessionnaire, et c'est ainsi que la redevance totale à percevoir par celui-ci se trouve fixée au chiffre de 78 fr. 50 soit par hectare, soit pour irrigation, soit pour submersion de vignes.

Après avoir ainsi exposé les dispositions du projet de loi qui vous est soumis, nous devrions peut-être, messieurs, nous étendre sur les produits que l'on peut espérer de cette importante entreprise. Nous nous bornerons à vous en donner, sous toutes réserves, un aperçu.

Les trois canaux auxquels s'applique le présent projet de loi représentent une dotation totale de 47 mètres cubes. Nous supposons que 3 mètres cubes seront affectés aux distributions d'eaux continues et 44 mètres cubes aux irrigations en été et aux submersions de vignes en hiver.

Est-il téméraire d'admettre que, dans ce pays brûlé par le soleil et dévasté par le phylloxera, la totalité des eaux finira bien par se placer ?

Le jour où il en serait ainsi le produit serait, pour 44 000 hectares de terres arrosées à

78 fr. 50	3 454 000 fr.
pour 44 000 hectares de vignes sub-	
mergées à 78 fr. 50	3 454 000 »
pour 3 mètres cubes d'eau continues	
à 1 000 000 par mètre cube	3 000 000 »

Total du revenu brut 9 908 000 fr.

Les frais d'entretien et d'administration évalués d'après les bases du présent projet de loi représenteraient environ 1 500 000 »

Le bénéfice net serait donc de 8 408 000 fr.

Ce chiffre rapproché de la dépense totale qui est évaluée à 188 ou à 196 000 000 de fr. représente déjà un intérêt très convenable.

Mais, en dehors de cet avantage direct qui peut paraître bien éloigné et jusqu'à un certain point douteux, si l'on envisage l'accroissement de la richesse publique qui sera le résultat certain de l'opération, le soulagement qu'elle apportera aux souffrances de l'agriculture dans une région cruellement éprouvée depuis quelques années, les produits indirects de toute nature qu'elle procurera au Trésor, on reconnaîtra qu'elle présente un tel caractère d'utilité et même d'urgence, que l'État ne doit pas hésiter à la prendre en mains.

M. le Ministre des Finances, consulté, a donné son adhésion au projet.

Nous espérons, messieurs, que ces considérations vous détermineront à voter le projet de loi que nous soumettons à votre examen.

PROJET DE LOI

Le Président de la République française,

Décète :

Le projet de loi dont la teneur suit sera présenté à la Chambre des Députés par le Ministre des Travaux publics et le Ministre des Finances, qui sont chargés d'en exposer les motifs et d'en soutenir la discussion.

ARTICLE PREMIER.

Les canaux principaux d'irrigation désignés ci-après seront exécutés par l'État :

1° Un canal dérivé du Rhône sur la rive droite du fleuve, près de Cornas, avec une prise d'eau de vingt-trois mètres cubes, destinée à desservir la rive droite du Rhône dans les départements de l'Ardèche, du Gard et de l'Hérault et passant au Pouzin, à Bagnols et Nîmes, Montpellier et Beziers.

2° Un canal dérivé de l'Isère, sur la rive gauche de cette rivière près de Romans, avec une prise d'eau de douze mètres cubes par seconde, destiné à desservir la rive gauche dans les deux départements de la Drôme et de Vaucluse et passant par ou près Valence, Livron et Montélimart ou, à défaut de ce canal, un autre canal ayant la même affectation, dérivé du Rhône sur la rive gauche du fleuve à ou près Saint-Vallier, avec une prise d'eau de 12 mètres cubes par seconde et suivant sensiblement le même tracé que le précédent à partir de la rive gauche de l'Isère.

La désignation définitive de celui de ces canaux qui devra être exécuté sera faite, après enquête, par le décret déclaratif d'utilité publique des prises d'eau.

3° Lorsque l'utilité publique en aura été régulièrement déclarée, un troisième canal dérivé du Rhône sur la rive droite du fleuve, au-dessous du confluent de la Cèze avec une prise d'eau de 12 mètres cubes par seconde, destiné à desservir les parties basses des départements de Vaucluse, du Gard et de l'Hérault et passant par Saint-Gilles, le Vidourle et Pérols.

Le tout conformément aux dispositions générales de l'avant-projet adopté par le Conseil général des ponts et chaussées dans sa séance du 27 janvier 1881.

ART. 2.

Est autorisée la concession aux clauses et conditions des projets de convention et de cahier des charges annexés à la présente loi.

1° Des travaux de construction des canaux secondaires, des canaux tertiaires et des rigoles et martelettes destinés à amener les eaux en tête de chaque propriété, ainsi que des travaux destinés à assurer les distributions d'eau continues ;

2° De l'entretien et de l'exploitation de l'ensemble des canaux définis aux articles 1 et 2 de la présente loi.

ART. 3.

La concession sera faite par voie d'adjudication restreinte entre les concurrents qui auront été préalablement agréés par l'Administration.

La désignation des concurrents sera faite par une Commission présidée par le Ministre des travaux publics et composée de deux Conseillers d'État, de deux Inspecteurs généraux des ponts et chaussées et de deux Inspecteurs généraux des finances.

L'adjudication portera sur la proportion dans laquelle devra s'effectuer le partage des bénéfices entre l'État et le concessionnaire.

ART. 4.

Un règlement d'administration publique déterminera, pour chaque canal, le partage des eaux entre les différentes zones à desservir par ce canal.

ART. 5.

L'entreprise étant déclarée d'utilité publique, la Société est substituée aux droits comme aux obligations qui découlent pour l'Administration de la législation sur l'expropriation pour cause d'utilité publique et sur l'occupation temporaire des terrains désignés pour l'extraction des matériaux nécessaires à l'exécution des travaux publics.

Pour l'expropriation des terrains nécessaires à l'exécution des canaux et ouvrages dont les projets sont approuvés par le Ministre des travaux publics, il sera procédé au règlement des indemnités conformément aux §§ 2 et suivants de l'article 16 de la loi du 21 mai 1836.

Les terrains sur lesquels seront établis les canaux tertiaires, rigoles, fossés et conduites, dont les projets sont approuvés par le Préfet, tant pour la distribution des eaux d'arrosage, des eaux de submersion et des eaux continues, que pour l'écoulement des eaux de colature et versure, pourront être acquis comme les précédents ou occupés à titre de simples ervitudes, suivant les tracés figurés aux projets, à la charge d'une juste et préalable indemnité.

La servitude s'étendra en outre au passage du concessionnaire, de ses agents et ouvriers pour l'entretien des ouvrages et le service des canaux.

Sont exceptés de la servitude, les maisons, cours,

jardins, parcs et enclos attenants aux habitations.

Les contestations auxquelles pourront donner lieu l'établissement de la servitude et les indemnités dues aux propriétaires des fonds traversés, seront jugées en premier ressort par le juge de paix du canton qui, en prononçant, devra concilier les intérêts de l'opération avec le respect dû à la propriété.

S'il y a lieu à expertise, il pourra n'être nommé qu'un seul expert.

ART. 6.

Pendant 25 ans, à dater de la mise en service de chaque canal secondaire, la contribution foncière, assise sur les terrains qui seront arrosés ou submergés par les eaux du canal, ne recevra aucune augmentation par le fait de l'amélioration résultant de l'arrosage et de la submersion.

ART. 7.

Les lois des 29 avril 1845 et 11 juillet 1847 seront étendues aux associations de propriétaires qui voudront, au moyen de travaux d'ensemble, se servir pour l'irrigation de leurs propriétés des eaux dont elles auront droit de disposer.

Elles sont étendues, en outre, dans les mêmes périmètres, à tous propriétaires et aux associations de propriétaires qui voudront, pour la submersion des vignes et les usages domestiques des exploitations rurales, se servir des eaux dont ils auront le droit de disposer.

Les contestations auxquelles pourront donner lieu l'établissement des servitudes et les indemnités dues aux propriétaires des fonds traversés ou des fonds contre lesquels les ouvrages de prise d'eau sont appuyés, seront jugées suivant les dispositions de la loi du 10 juin 1854.

ART. 8.

La dépense des travaux qui font l'objet de la présente loi sera imputée sur les ressources extraordinaires inscrites au budget de chaque exercice et notamment pour l'exercice 1881 au chapitre 10 de la 3^e section du budget.

Fait à Paris le 7 avril 1881.

Le Président de la République française,

Signé : JULES GRÉVY.

Par le Président de la République,

Le Ministre des Travaux publics,

Signé : SADI CARNOT.

Le Ministre des Finances,

Signé : J. MAGNIN.

Éclairage des bouées. — On emploie depuis quelque temps en Angleterre, et jusqu'ici à titre d'essai, des bouées éclairées au gaz pour indiquer la nuit l'entrée des ports et signaler aux navigateurs les points dangereux.

Le corps de la bouée sert de récipient pour emmagasiner le gaz comprimé, et la lampe qui est fixée au sommet peut brûler pendant six, neuf ou douze semaines, suivant les dimensions du réservoir. L'enveloppe est en fer forgé, d'une résistance suffisante pour supporter la pression intérieure et n'avoir pas à craindre les chocs extérieurs des objets flottants. Le gaz est préparé suivant la méthode Pintch, au moyen d'huiles lourdes.

A Port-Glasgow, les commissaires du service des phares de la Clyde font construire une usine à gaz spéciale pour l'alimentation des bouées lumineuses.

Dans des expériences exécutées par le conseil de Trinity-House, une bouée lumineuse fut placée près du phare flottant de la Souris (*Mouse lightship*), le 18 avril dernier, et y resta jusqu'au 28 janvier suivant, époque où elle fut atteinte et mise hors de service par un navire. Pendant tout ce temps, la lumière brilla sans interruption, bien que, d'après le rapport de l'officier de service, la bouée disparût de temps en temps dans l'embrun.

Il est question d'appliquer au canal de Suez ce système d'éclairage des bouées. Le modèle envoyé à Port-Saïd peut se maintenir allumé nuit et jour pendant six semaines. Il a un diamètre de 2^m10 et une capacité intérieure de 4200 litres. Le gaz est emmagasiné sous une pression de 7 atmosphères : la combustion s'effectue à raison de 19 litres de gaz environ à l'heure. La dépense par 24 heures est évaluée à 25 centimes.

Les bouées lumineuses rendraient à la navigation du canal de Suez de trop grands services pour que

la question de dépense puisse être un obstacle à leur adoption. Il serait facile, si l'expérience confirme les promesses de l'inventeur, d'organiser une petite usine pour préparer le gaz, qui serait ensuite transporté dans des réservoirs aux points convenables. De toutes les méthodes proposées pour l'éclairage du canal, cette solution est incontestablement la plus simple et la plus économique.

(Revue industrielle.)

Marchandises américaines. — L'« American Register » se vante, et non sans raison, ajoute le « Land and Water », de la manière lente, mais sûre, dont les marchandises américaines font leur chemin sur tous les marchés étrangers et y soutiennent avec succès la concurrence des manufactures d'Europe. « Nos marchandises de coton, ordinaires et fines, et nos fils en bobines prennent rapidement la place des similaires anglais. Nos papiers à imprimer et d'emballage trouvent une vente facile dans les Indes orientales et occidentales, alors que même le papier pour billets de banque et pour billets est demandé en Italie, en Autriche et en Espagne. La coutellerie américaine se vend à Birmingham; nos serrures supplantent dans des maisons anglaises celles de fabrication anglaise.

La bijouterie américaine se vend à Paris, et si nous n'envoyons pas de charbons à Newcastle, Londres parle d'alimenter ses foyers et fourneaux avec de l'anthracite de Pennsylvanie. Il faut que les manufacturiers anglais se renuent et poussent à la roue, sans cela ils ne pourront concourir nulle part à la course vers la fortune.

Jouets explosibles dangereux. — Une grave explosion, qui rappelle celle de la rue Béranger en 1879, s'est produite dernièrement à Brooklyn dans une fabrique de matières explosibles pour jouets, causée par la chute accidentelle d'un plat contenant une quantité de pois fulminants. Le bâtiment était à deux étages, en briques. Les murs ont été renversés et sept personnes sérieusement blessées. Ces pois fulminants étaient composés de phosphore rouge, de chlorate de potasse, de soufre et de sulfate de chaux. Une boulette de ce mélange, de la grosseur d'un pois, est placée avec la valeur d'un dé de sable, dans un petit morceau de papier dans lequel on l'enroule. Cela forme une petite torpille qui, jetée sur le sol, éclate avec un bruit aigu. La fabrication en est très dangereuse, et devrait, ainsi que la vente, en être défendue par la loi dans les villes.

Il y a bien assez d'instruments avec lesquels les petits garçons peuvent satisfaire leur goût pour le bruit, sans avoir recours à des matières explosives mortelles.

Lampe électrique de la puissance de 100 000 bougies. — Une lampe électrique de Brush, de la puissance de 100 000 bougies, a été essayée avec succès, le 6 mars 1881, à Cleveland, Ohio. Elle équivaut à 50 fois le pouvoir éclairant de la lampe électrique ordinaire pour les rues. C'est la plus grande et la plus puissante lampe qui ait jamais été faite, et elle doit être employée dans la marine anglaise.

Il faut une machine de la force de 40 chevaux pour l'entretenir.

(Scientific American du 2 avril 1881.)

Système de portes roulantes. — On rencontre, en Hollande, une disposition ingénieuse pour faciliter le mouvement des portes montées sur galets; habituellement elles reposent sur deux galets roulant sur des rails.

Si nous appelons Q le poids de la porte, R le rayon d'un galet, r le rayon de l'axe de ce galet, p le bras de levier du frottement de roulement, f le coefficient de frottement pour le tourillon, le moment de la résistance à vaincre pendant le mouvement de la porte sera

$$M = QR + pQ$$

et la force motrice nécessaire

$$P = \frac{fr + p}{R} Q$$

A Rotterdam, sur un certain nombre de portes roulantes, on a remplacé l'encastrement cylindrique de l'axe des galets par une rainure longitudinale d'une longueur correspondante à l'ouverture de la porte. Il en résulte que le frottement de glissement est remplacé par un frottement de roulement.

Le moment de la résistance à vaincre n'est plus alors que

$$M_1 = 2 \rho Q,$$

et la force motrice nécessaire

$$P_1 = \frac{2 \rho Q}{R + r}$$

Supposons par exemple que $R = 100$ millimètres $r = 10$ millimètres $\rho = 0$ $\frac{\text{m}}{\text{m}}$ 55 et $f = 0,25$, on retrouve

$$P = 0,031 Q$$

$$P_1 = 0,01 Q$$

D'où

$$P_1 = \frac{1}{3} P$$

Cet agencement si simple, facile à appliquer sur les portes existant déjà, permet de réduire de 60 % la force nécessaire pour les mettre en mouvement.

(Extrait du *Wochenschrift des österreichischen Ingenieur und Architekten-Vereines*.)

Le bronze le plus résistant. — Sous ce titre un mémoire a été présenté dernièrement à la Société américaine des ingénieurs civils par le professeur R. H. Thurston, sur un alliage de bronze de la plus grande solidité récemment découvert. Les propriétés de cette alliage ont été constatées par le professeur Thurston en essayant dans le laboratoire du « Stevens Institute of Technology », une série de 36 alliages de cuivre, d'étain et de zinc, dans lesquelles les proportions du cuivre variaient de 10 à 80 pour cent, et celles du zinc de 10 à 70 pour cent. Les résultats de ces expériences ont indiqué un alliage dans les proportions de : cuivre 55, zinc 43 et étain 2, comme étant celui qui possédait la plus grande résistance et le professeur Thurston, en éprouvant cet alliage, trouva qu'il avait une bonne couleur, un grain très serré et qu'il se polissait admirablement. Il lui trouva également une solidité extrême, une très grande dureté, une ductilité modérée, tandis que, chauffé avec soin, il pouvait même être forgé.

Pour les cas où il fallait de la dureté aussi bien que de la solidité, M. Thurston trouva, cependant, qu'un alliage avec moins d'étain était préférable, et il donne les proportions de : cuivre 55, étain 0,5, et zinc 44,5 comme donnant les meilleurs résultats.

Il dit que cet alliage présente à la rupture une résistance de 68 900 livres par pouce carré de la surface primitive (12 020 kilogr. par centimètre carré), et de 92 136 livres par pouce carré de la surface fracturée (16 080 kilogr. par centimètre carré), tandis qu'il s'allongeait de 47 à 51 pour cent (la longueur de l'échantillon servant à l'expérience n'était pas indiquée), et diminuait de 69 à 71 de son diamètre primitif avant la cassure. Il constate également que les scories produites par l'outil à tourner sur cet alliage avaient des ondulations serrées, et étaient dures et solides comme celles du bon fer.

M. Thurston parle aussi d'un alliage découvert il y a plusieurs années par M. J.-A. Tobin, mais qui paraît n'être pas généralement connu.

Cet alliage, qui consiste en : cuivre 58,22, étain 2,3 et zinc 39,38, offrait, étant fondu, une résistance de 66 500 livres par pouce carré de la section primitive, (11 602 kilogr. par centimètre carré), tandis qu'étant laminé à chaud, sa ténacité est de 79 000 livres par pouce carré (13 780 kilogr. par centimètre carré), et laminé modérément et avec soin à froid, elle est de 10 400 livres par pouce carré (25 836 kilogr. par centimètre carré). Il peut être aussi courbé en deux soit à chaud, soit à froid, fait d'excellents boulons et écrous, et pourrait être forgé à une faible chaleur rouge.

Les alliages dont nous avons parlé paraissent mériter l'attention de nos ingénieurs mécaniciens, et à moins que, dans la pratique, il ne survienne des difficultés inattendues, en les employant dans la fonderie, ils permettraient de remplacer avantageusement les alliages existants d'un prix plus élevé. Dans le cas où certains de nos lecteurs les expérimenteraient, nous serons bien aises d'être informés des résultats.

(Engineering du 1^{er} avril 1881.)

Accidents des appareils à vapeur. — Le ministre des travaux publics (direction des mines et de l'exploitation des chemins de fer) a coutume de porter à la connaissance du public, par voie de publication au *Journal officiel*, un résumé

statistique des accidents survenus dans l'emploi des appareils à vapeur. Cette notice est des plus instructives, en ce qu'elle relate toutes les circonstances dans lesquelles sont survenus ces accidents, en fournissant des détails sur la nature, la forme et la destination des appareils, et sur la cause présumée de l'accident.

Ce bulletin a paru au *Journal officiel* du 31 mars pour l'année 1879. Peut-être serait-il désirable, puisque la nécessité de ces renseignements est reconnue, qu'ils fussent publiés plus tôt.

Quoi qu'il en soit, le tableau de l'année 1879 donne, pour toute la France, un total de 35 accidents arrivés dans l'emploi des appareils à vapeur, et, pour ces 35 accidents, un chiffre de 35 tués et 52 blessés.

La répartition des accidents par nature d'établissements en attribue :

1 seul à la filature (1 tué, 2 blessés); 1 au tissage (ni tués, ni blessés); 1 à la teinturerie (1 tué, 1 blessé); 1 à la scierie (1 tué, 4 blessés); 1 au moulin (1 tué); 3 aux chemins de fer (1 tué, 2 blessés); 1 à la blanchisserie (ni tués, ni blessés); 5 aux bateaux (5 tués, 11 blessés); 6 au battage de grains (7 tués, 14 blessés), etc. C'est le battage de grains qui a le plus fort contingent de malheurs.

D'après les causes, cette répartition se fait comme suit :

Conditions défectueuses d'établissement : Construction, disposition, installation ou matières défectueuses, 6 accidents.

Conditions défectueuses d'entretien : Usure, amincissement du métal, 5 accidents; corrosion extérieure, 4 accidents; réparations non faites ou défectueuses, 2 accidents.

Mauvais emploi des appareils : Manque d'eau (suivi ou non d'alimentation intempestive), 10 accidents; autres imprudences ou négligences, 3 accidents.

Un tunnel sous la Tamise. — Une loi relative à la construction d'un nouveau tunnel sous la Tamise va recevoir son exécution. Cette nouvelle et gigantesque entreprise est destinée à relier Greenwich à Mibrall, dont la population totalisée atteint le chiffre de 259 000 âmes.

Jusqu'ici on avait été obligé de remonter jusqu'au London-Bridge, et de faire un détour de 19 kilomètres pour pouvoir passer le fleuve, lorsque, par des brouillards trop intenses, les bateaux passeurs interrompaient leur service.

Le nouveau tunnel aura son emplacement à 10 kilomètres en aval de London-Bridge; sa longueur totale sera de 530 mètres.

Canaux Allemands. — D'après le *Norddeutsche Allgemeine Zeitung*, le projet de prolongement du canal de Venloo à Mezel assurerait les communications suivantes :

1^o Sur le Territoire néerlandais, avec le canal du Nord et le Zuid-Willems-Vaast. Ce dernier canal se détache de la Meuse près de Bois-le-Ducet se dirige vers Maestricht, et de là vers Liège, c'est-à-dire du Nord au Sud. Au Nord, il remonte par Bois-le-Duc jusqu'à la Meuse et rejoint le Waal près Gorinchen. Il communique donc là avec les grands cours d'eau de la Hollande et, par divers bras, avec la mer du Nord.

2^o En Belgique, le Zuid-Willems-Vaast rencontre à Bocholt (province de Limbourg) le canal belge de la Compine, qui va directement à Anvers et communique d'autre part avec la Belgique et la France.

Canaux aux États-Unis. — La création d'un canal reliant le lac Michigan au Mississipi est arrêtée en principe.

Ce canal devra servir au transport de navires chargés de 2 à 3 000 tonnes; il comprendra 17 écluses de 106 mètres de largeur sur 23 mètres de longueur et coûtera environ 100 millions de francs.

Chicago se trouvera donc ainsi en communication par eau avec le golfe du Mexique.

L'emploi de ce nouveau canal aura une importance capitale pour l'agriculture aux États-Unis, car il améliorera le prix des grains en diminuant de beaucoup les frets.

Il est aussi question d'augmenter la capacité de tonnage du canal Erie, qui sert au transport des céréales de l'Ouest à la côte de l'Atlantique, et dont les dimensions ne correspondent plus à l'importance sans cesse croissante du transit.

Enfin le canal du cap Cod et celui reliant la

Chesapeake à la Delaware sont en bonne voie d'achèvement.

Ce dernier doit principalement servir à abréger la distance entre Baltimore et New-York.

(Iron Age.)

Le *journal d'hygiène* du 7 avril contient une note intéressante de M. H. Pellet, chimiste à la Compagnie de Fives-Lille, sur le moyen d'éviter la production de l'hydrogène sulfuré dans la préparation du fer réduit. On sait que le fer employé aux usages médicaux doit forcément passer par cet état de réduction afin de posséder la pureté nécessaire. Or, le Dr Ch. Brame, de Tours, avait signalé le fait suivant : Si, lors de la préparation de l'hydrogène destiné à la réduction de l'oxyde de fer, pour arriver finalement au fer réduit, on prend la précaution de refroidir le vase dans lequel s'opère l'attaque du métal par l'acide sulfurique, on évite complètement la production de l'hydrogène sulfuré. Phénomène facile à expliquer par ce fait que l'attaque du métal et le dégagement de l'hydrogène, peuvent avoir lieu à une température très inférieure à celle de la combinaison du soufre à l'hydrogène produisant H₂S. En refroidissant le vase on empêchera donc bien la formation de l'hydrogène sulfuré : mais, ainsi que le fait remarquer M. H. Pellet, on n'empêchera pas celle de l'hydrogène arsénié As H₃, beaucoup plus dangereux, se formant à basse température, et inévitable, car, tous les fers et tous les zincs employés à la préparation de l'hydrogène contiennent une certaine quantité d'arsenic. M. Pellet conseille donc, en dehors du refroidissement qui débarrasse l'hydrogène de H₂S, de faire passer le gaz au sortir de l'appareil producteur dans des flacons de Woolf contenant des solutions métalliques de sulfate de cuivre, sous-acétate de plomb, et nitrate d'argent. Aucun principe sulfuré ou arsénié ne peut échapper à cette série et le fer obtenu sera véritablement chimiquement pur.

COMPTE RENDU

DES SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séances des 28 mars et 4 avril 1881.

Dans la séance du 28 mars, MM. Berthelot et Ogier ont présenté un mémoire sur les chaleurs de formation du diallyle, des corps chlorés et de l'aldéhyde.

D'après les auteurs, la substitution du chlore à l'hydrogène dans les composés organiques, donne lieu à des effets thermiques considérables, qui vont en diminuant avec le nombre d'équivalents substitués et varient avec la série et la fonction chimique.

L'Académie entend encore la lecture des mémoires suivants :

En électricité atmosphérique, une note de M. Trécul, sur un cas remarquable de tonnerre en boule et sur des éclairs diffus voisins de la surface du sol;

En analyse mathématique, un travail de M. Poincaré, sur la représentation des nombres par les formes;

Un mémoire de M. Halphen, sur une classe d'équations différentielles linéaires;

Une note de M. Charve, sur la réduction des formes quadratiques quaternaires positives;

En viticulture, une étude de M. Mayet, sur la recherche de l'œuf d'hiver du phylloxera à Montpellier.

M. Mayet formule comme suit les précautions nécessaires à prendre pour trouver sûrement l'œuf d'hiver en Languedoc :

1^o Chercher sur de jeunes vignes américaines, appartenant à l'espèce *Riparia* (ancien *Cordifolia* des viticulteurs), et n'opérer ces recherches que là où chaque année des galles sont observées sur les feuilles;

2^o Ne soulever que les écorces du bois de deux ans ou de trois ans, celle du premier de préférence.

Le côté pratique de cette observation sera de circonscrire considérablement les points sur lesquels la destruction des œufs d'hiver pourra être tentée.

M. le secrétaire perpétuel signale ensuite parmi les pièces imprimées de la correspondance :

En physique, une note de M. Chaperon, sur un

essai d'application du principe de Carnot aux actions électro-chimiques ;

Un mémoire de M. Mercadier, sur la construction de récepteurs photophoniques à sélénium ;

En physique appliquée, un communiqué de M. Gaiffe, sur les causes perturbatrices de la transmission téléphonique.

Plusieurs expériences ont conduit M. Gaiffe à penser qu'une cause principale de perturbation était due au bruit causé par un courant produit lui-même par le frottement. Dans les lignes aériennes servant à la transmission téléphonique, cette cause d'insuccès pourrait être écartée en remplaçant les ligatures simplées par des soudures ; car généralement ces lignes sont formées de tronçons de fils de fer réunis aux tendeurs et entre eux par des ligatures plus ou moins parfaites qui sont dans une agitation continuelle.

Une autre cause, plus grave, provient de courants naissant sous l'influence des vibrations elles-mêmes. Ces vibrations seraient produites par l'action du vent sur les lignes de fils de fer. Dans ce cas, il paraît difficile de correspondre à de grandes distances, avec le matériel de transmission existant, tant qu'on n'aura pas trouvé le moyen de faire parler les téléphones à l'aide d'actions électriques assez énergiques pour que les courants naissant dans la ligne même ne puissent plus être une cause de trouble appréciable.

En chimie, un mémoire de M. Moissan, sur la préparation et les propriétés du protochlorure de chrome et du sulfate du protoxyde de chrome.

L'auteur prépare le protochlorure de chrome des deux manières suivantes :

1° Par l'action d'un courant d'acide chlorhydrique sec, porté au rouge, sur la fonte de chrome préparée par le procédé de M. Daville. Dans ces conditions, le protochlorure est cristallisé, parfaitement blanc et mélangé avec les parcelles de carbone restées intactes ;

2° Par l'action du chlorhydrate d'ammoniaque sur le sesquichlorure de chrome. Le sesquichlorure est réduit et il forme du protochlorure se présentant sous forme de paillettes blanches, micacées, ayant conservé la forme du sesquichlorure employé. Cette réaction ne se fait bien qu'à une température voisine de celle du ramollissement du verre ordinaire. M. Moissan obtient le sulfate de protoxyde de chrome par l'action de l'acide sulfurique sur l'acétate de protoxyde de chrome.

Une note de M. Pomey, sur les combinaisons phosphorées ;

En chimie organique, une étude de M. Etard, traitant des produits de l'action du chlorhydrate d'ammoniaque sur la glycérine.

D'après l'auteur, les produits bruts de la distillation glycérique possèdent une forte réaction acide. Quand on les additionne d'acide sulfurique étendu, et qu'on le soumet à la distillation avec de la vapeur d'eau, si on en extrait les eaux de condensation par l'éther, on obtient un corps chloré volatil à 175°. M. Etard propose de le désigner provisoirement sous le nom de *glycoline*. C'est avec cette base qu'il a réussi à préparer du chlorhydrate de glycoline et un dérivé iodéthylé ;

Enfin, en géologie, un mémoire de M. Julien, sur la nature et l'ordre d'apparition des roches éruptives anciennes que l'on observe dans la région des volcans à cratères du Puy-de-Dôme.

M. Julien croit pouvoir affirmer que la sortie de toutes ces roches, depuis le granit porphyroïde jusques et y compris la pegmatite, était terminée lors des dépôts dévoniens et carbonifères, et qu'il faut fixer la date de leur émission à l'époque silurienne.

Dans la séance du 4 avril, M. Janssen présente un mémoire sur la photométrie photographique et son application à l'étude des pouvoirs rayonnants comparés du soleil et des étoiles.

Les applications scientifiques de la photographie ont pris une telle importance, spécialement en astronomie, que l'auteur pense qu'il y a actuellement un intérêt capital à introduire dans cet art les méthodes rigoureuses de la science, afin de le rendre capable non plus seulement d'enregistrer les phénomènes lumineux, mais d'en donner la mesure précise, en un mot, de créer une photographie photométrique.

Dans la même séance, M. Berthelot communique une note sur l'alcoolate de chloral.

L'Académie entend encore la lecture des mémoires suivants :

En chimie organique, un travail de MM. Friedel et Crafts, sur les combinaisons de l'anhydride phthalique avec les hydrocarbures de la série de la benzène.

La réaction de l'anhydride phthalique sur les carbures de la série de la benzène s'effectue très facilement lorsqu'on mélange parties à peu près égales du carbure, de l'anhydride, de chlorure d'aluminium, et que l'on chauffe au bain-marie pendant deux ou trois heures. Quand l'hydrocarbure sur lequel on opère peut être obtenu facilement à l'état de pureté, comme c'est le cas pour la benzène et pour le toluène, il est avantageux d'en employer un excès considérable, environ 5 parties pour 1 d'anhydride phthalique et 1 de chlorure d'aluminium ;

En minéralogie, une note de MM. des Cloizeaux et Damour, sur la chalcomérite, nouvelle espèce minérale (sélénite de cuivre).

On avait déjà découvert depuis un certain temps à Mendoza (République Argentine), plusieurs petites veines de sélénures de plomb de compositions très variables, mélangées avec des sélénures d'argent et de cuivre. Dans la plupart des fentes de ces sélénures, MM. des Cloizeaux et Damour ont rencontré des érottes minces, composées de très petits cristaux transparents, d'un bleu de cyanose, qu'ils ont reconnus pour être du sélénite de cuivre.

En physique, un mémoire de MM. Cailletet et Hautefeuille, sur les changements d'état dans le voisinage du point critique de température.

M. Andrews, en introduisant dans la science la notion du *point critique de température*, a permis de donner une signification très précise aux termes *vapeur et gaz*, et, ce qui est plus important, il a fait voir qu'une vapeur au-dessus d'une certaine température peut devenir un gaz incompressible et qu'un gaz refroidi au-dessous d'une température déterminée, qui dépend de sa nature, se conduit comme une vapeur, c'est-à-dire que sa tension ne peut être supérieure à une certaine valeur sans qu'il se produise une condensation ;

En minéralogie, un travail de M. Smith, sur l'anomalie magnétique du fer météorique de Sainte-Catherine (Brésil).

Un fait intéressant à noter est que la composition de ce fer est très voisine de celle des mines paillettes métalliques blanches qui restent après la décomposition de la région externe de plusieurs des masses les mieux connues de fer météoriques, paillettes qui restent en mélange avec les oxydes produits par la décomposition.

On n'a jamais observé dans aucune substance, les particularités magnétiques signalées dans le fer de Sainte-Catherine. Ce qui les rend plus remarquables encore, c'est que la météorite est plus ou moins polaire et que le sulfure qu'elle contient est fortement magnétique.

En économie rurale, une note de M. Saint-André, sur les causes qui permettent à la vigne de résister aux attaques du phylloxera dans les sols sableux.

M. le secrétaire perpétuel signale ensuite, parmi les pièces imprimées de la correspondance : En analyse mathématique, un mémoire de M. Halphen, sur des fonctions qui proviennent de l'équation de Gauss ;

Une étude de M. Poincaré, sur une nouvelle application et sur quelques propriétés importantes des fonctions fuchsienues ;

En physique, un travail de M. Crookes, sur la viscosité des gaz.

La viscosité d'un gaz est la résistance qu'il présente au glissement de ses molécules les unes sur les autres. On a été conduit, théoriquement, à établir que le coefficient de frottement ou la viscosité, devait être indépendante de la densité du gaz. Des expériences instituées à cet effet, en opérant sur l'air, démontraient qu'entre 0°762 et 0°013 de pression le calcul et l'expérience s'accordaient.

Une note de M. Violle, sur les intensités lumineuses des radiations émises par le platine incandescent ;

Un mémoire de M. Bouty, sur le changement de volume qui accompagne le dépôt galvanique d'un métal ;

Dans des notes précédentes, M. Bouty avait établi : 1° Que les dépôts galvaniques éprouvent une variation de volume, d'où résulte une pression exercée sur le moule qui les reçoit ; 2° Que le phénomène de Peltier se produit à la surface de contact d'une électrode et d'un électrolyte. De nouvelles observations ont amené l'auteur à reconnaître que les deux phénomènes sont connexes et que le premier est une conséquence du second.

Une note de M. Blondlot, sur la conductibilité voltaïque des gaz chauffés.

On considère généralement les gaz comme incapables de transmettre le courant fourni par une pile

de quelques éléments. Un seul cas d'exception a été indiqué par M. Becquerel : c'est celui des gaz portés à la chaleur rouge. M. Becquerel a reconnu qu'à cette température élevée, différents gaz, l'air entre autres, laissent passer le courant d'une pile, même celui d'un seul élément Bunsen. Toutefois, la résistance des gaz suivrait des lois très différentes de celles qui ont été établies pour les solides et les liquides : elle dépendrait de l'intensité du courant, du nombre des éléments de pile, et, entre deux électrodes à surfaces inégales, du sens du courant ;

Une étude de M. Villari, sur les décharges internes des condensateurs électriques.

En optique, une recherche de M. Laurent, sur les miroirs magiques ;

En chimie, une rectification de M. Schutzenberger, sur l'hydrosulfite de soude ;

Un travail de M. Scheurer-Kestner, sur quelques procédés nouveaux de désulfuration des dissolutions alcalines.

On s'est toujours préoccupé des moyens de se débarrasser du sulfure de sodium ou d'en diminuer la quantité existante dans les liquides destinés à la fabrication du sel de soude. On s'est servi à cet effet : 1° de sels ou d'oxydes métalliques qui précipitaient le soufre du sulfure de sodium à l'état de sulfure métallique ; 2° de sels alcalins neutres dont la propriété est de débarrasser le liquide d'une certaine quantité de sulfure de fer et enfin, 3° de méthodes d'oxydation. M. Scheurer-Kestner propose l'insufflation d'air, l'emploi du manganèse et l'oxydation par l'électrolyse.

Une note de M. Sulliot, sur l'application des cristaux de chambres de plomb. L'auteur a appliqué les procédés de MM. Girard et Pabst pour la désinfection des gaz odorants s'échappant des fosses d'aisance, par l'emploi des cristaux de chambres de plomb, en dissolution dans l'acide sulfurique. On sait que l'acide azoteux, ainsi que l'ozone, a la propriété d'oxyder et de détruire les matières organiques et les germes, et que c'est à sa présence et à celle de l'ozone que l'air doit de se purifier sans cesse. L'acide sulfurique nitreux purifie les gaz que l'on met en contact avec lui en brûlant les matières délétères. M. Sulliot place dans la chambre à désinfecter des vases poreux remplis d'acide sulfurique nitreux.

En chimie organique, un mémoire de M. Plimpton, sur les amylamines secondaires et tertiaires dérivant de l'alcool amylique actif de fermentation ;

Un communiqué de M. Economidès, sur la préparation de l'acétal isobutylique ;

Une étude de M. Renard, sur les produits de la distillation de la colophane ;

Enfin en minéralogie et géologie, deux notes, l'une de MM. Fouqué et Lévy, sur la reproduction artificielle des diabases, dolérites et météorites à structure aphitique et l'autre de M. Julien, sur le terrain dévonien de Diou (Allier) et de Gilly (Saône-et-Loire).

F. DES TOURNELLES.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS

(Séance du 1^{er} avril 1881.)

Au commencement de la séance, M. le Président communique à la Société une lettre de M. Ronas dont on a vu l'analyse dans la première partie de ce numéro.

Il est ensuite donné lecture d'un mémoire de M. Carrié, sur les dispositions du barrage d'Orédon, dans le département des Basses-Pyrénées.

Le lac d'Orédon, situé auprès de la frontière espagnole et sur le versant nord de la chaîne des Pyrénées, est un vaste bassin naturel d'où sort la rivière de la Nesle qui va se jeter dans la Garonne après un parcours de 70 kilomètres. Pour donner à la contrée environnante la prospérité qui lui manque on a pensé y amener et y répartir une partie des eaux de ce bassin. A cet effet, le Gouvernement a projeté l'exécution des différents travaux suivants :

1° Barrage du bassin d'Orédon, au lac d'Orédon même ;

2° Dérivation des eaux du réservoir ainsi formé par un canal les conduisant au point culminant de l'entrée du plateau de Lannemezan ;

3° Enfin, distribution de ces mêmes eaux, sur toute l'étendue du plateau, au moyen de canaux et de rigoles secondaires.

Pour la construction du barrage, on a adopté le système de la levée en remblais pourvue, du côté de l'eau, d'un revêtement de défense en maçonnerie.

Afin d'assurer l'étanchéité des remblais, dont le cube dépasse 44 000 mètres, le talus intérieur est revêtu d'une couche de béton avec mortier de ciment, d'une épaisseur moyenne de 1^m 60 et dont la base a été encastrée dans le sous-sol granitique.

Cette masse de béton a reçu, sur toute sa surface, une couche d'asphalte, laquelle est elle-même protégée contre le choc des glaçons et autres par un matelas en gravier et pierres cassées bien vassé et recouvert d'un perreyage en pierres sèches, soigneusement fait, le tout ayant une section d'environ 1 mètre d'épaisseur. A l'aval, le pied du remblai est consolidé par un fort enrochement formé de gros blocs granitiques.

Le cube total d'eau emmagasinée s'élèverait à environ 1 350 000 mètres.

La Société entend ensuite la communication de M. Armengaud, sur l'installation et l'exploitation des lignes téléphoniques.

L'auteur passe en revue les différents systèmes de téléphones en service, depuis celui de M. Graham Bell qui, le premier, a ouvert la voie aux chercheurs jusqu'aux téléphones magnétiques dérivés du téléphone Bell, de MM. Trouvé, Gray, Phelps, Gower, Siemens et Ader; depuis les téléphones à pile, système Edison, jusqu'aux téléphones à transmetteurs microphoniques de MM. Hughes, Crossley, Ader, Lock-Labye et Maiche.

Toutes les compagnies, formées successivement à la suite de ces diverses découvertes, ont vite reconnu la nécessité de se fusionner pour ne pas être gênées dans leur exploitation. M. Armengaud décrit avec beaucoup de détails les opérations se rapportant: au choix d'un réseau téléphonique, à l'établissement des lignes et à la pose des câbles, aux lignes aériennes, souterraines et aux câbles employés à l'utilisation des égouts, à la pose et au déroulement des câbles, à la concentration des câbles au bureau central et enfin à l'agencement d'un bureau central.

Il termine en exposant l'état de la question dans les différents pays où le service téléphonique est appliqué.

Remarquons en dernier lieu, qu'à Paris, le réseau souterrain qui n'était que de 430 kilomètres au moment de la fusion des différentes compagnies, mesure aujourd'hui un développement de 820 kilomètres, que le nombre des abonnés s'est élevé de 454 à 1240, et qu'enfin le nombre des communications demandées en une semaine, qui était de 4 000 en octobre, a atteint le chiffre de 45 000 dans ces derniers temps.

F. DES TOURNELLES.

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE PARIS

Dans la séance du 11 mars dernier, M. Friedel a annoncé, au nom de M. Camille Vincent, que ce dernier, en faisant réagir l'acide acétique sur le benzhydrol, avait obtenu un dérivé cristallisé parfaitement défini. Ce produit jouit de propriétés optiques très remarquables, et est un des corps organiques les mieux cristallisés. Traité par l'acide acétique, il se dissout avec une extrême facilité, et peut être abandonné, par l'évaporation lente du dissolvant, en prismes orthorhombiques fortement aplatis (angle 109°).

M. Vincent a obtenu le même produit cristallisé en traitant le diphenylméthane monobrome par l'acétate de potassium en présence de l'acide acétique.

Dans la séance du 24 mars, M. Schützenberger présente à la Société le résultat de ses recherches sur les pétroles du Caucase. Les recherches de MM. Prunier et Varenne sur cette matière sont connues déjà des lecteurs du *Génie Civil*. On sait que la composition des pétroles est très variable suivant les gisements: ceux de Pensylvanie sont très riches, ceux d'Europe, France ou Italie n'ont donné jusqu'à présent que de médiocres rendements au raffinage. Quant à ceux du Caucase, ils ont été jusqu'à présent complètement soustraits à l'exportation par le manque de moyens de communication, routes, canaux et chemins de fer; leur consommation est presque toute locale, ou plutôt nationale, en Russie. Il y a néanmoins là de véritables richesses comme éclairage et comme combustible, et, le progrès aidant, on peut s'attendre à les voir quelque jour déboucher sur les marchés du reste de l'Europe. Il est donc très important de les étudier.

M. Schützenberger, qui a entrepris cette étude,

signale entre autres choses, que les carbures C^2H^2 contenus dans ces pétroles se transforment au rouge vif en carbures benzéniques; au rouge sombre, l'auteur a pu, par fractionnement, retirer entre 15° et 35° du butylène et du crotonylène; entre 150° et 160° plusieurs polymères du crotonylène passent à la distillation: l'acide sulfurique (qui est l'agent d'épuration des pétroles) transforme rapidement ces corps en une matière résineuse renfermant $C^{12}H^{11}O$. La présence des carbures benzéniques, non encore signalés dans les pétroles soumis à l'action d'une haute température peut être d'une grande importance future pour la production de matières colorantes, qui est évidemment l'avenir de la fabrication raisonnée des pétroles.

M. DE NANSOUTY.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS ANGLAIS.

Dans la séance du 5 avril, présidée par M. Brunles, vice-président, M. B. Baker a lu un mémoire sur « la poussée latérale effective des terres ». Il faut distinguer cette pression effective avec les pressions du « *text book* » qui, comme le faisait observer le professeur Barlow, il y a un demi-siècle, sont basées sur des calculs négligeant les éléments les plus essentiels qui, existent en réalité.

La question portait sur la solidité des murs de soutènement des mines, galeries, tunnels, tranchées d'égouts, etc. M. Baker attire l'attention sur les travaux et les expériences faits par divers officiers du génie militaire, et prouve que la pression latérale effective dépasse rarement la moitié de celle indiquée au « *text book* ». Il démontre par des exemples de murs légers qui ont parfaitement résisté, tandis que d'autres d'apparence très robuste se sont effondrés, que les recherches sur l'épaisseur à donner aux murs de soutènement sont plutôt une affaire d'expérience que de théorie.

M. Baker passe en revue les travaux de murs de soutènement exécutés dans différents docks, quais, bassins, tant en Angleterre qu'à l'étranger; en résumé son but est d'indiquer aussi brièvement que possible ce qu'il sait touchant la pression latérale des différentes espèces de terrains, dans l'espoir que d'autres ingénieurs en feront autant, et que la question posée par le professeur Barlow sera enfin résolue.

Comme résultat de sa propre expérience, M. Baker indique l'épaisseur des murs de soutien comme devant être du tiers de leur hauteur, et il conseille l'emploi de contreforts et de talus intérieurs de 1 pouce par pied; on peut ajouter que tous les murs du « *Metropolitan District Railway* » ont été établis sur ces bases, et qu'il n'y a pas eu un seul cas de glissement ou d'éboulement.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

M. le Dr Wershoven de Brieg (Silésie), publie chez Brockhaus, à Leipzig, un livre écrit en anglais: « *The scientific English reader* », afin de vulgariser dans les écoles techniques supérieures, parmi les étudiants, professeurs, ingénieurs et industriels, en même temps que la langue anglaise, la connaissance des sciences naturelles et de l'art de l'ingénieur.

Le 3^e partie, qui vient de paraître, traite des travaux publics et de l'art de l'ingénieur.

Voici les titres des chapitres principaux:

Géodésie. — Travaux de terrassements.

Des chemins de fer. — Du matériel roulant et freins. — Appareils à fermeture automatique (signaux, aiguilles). — Chemins de fer atmosphériques.

Des tunnels. — Machines à perforer le roc. — Le tunnel du Saint-Gothard.

Des canaux. — Le canal Erié. — Machines à draguer employées au canal de Suez.

Principes sur la construction des ponts. — Les ponts américains. — Ponts suspendus sur le Niagara.

Grand pont suspendu entre New-York et Brooklyn; salaires des officiers, ingénieurs et ouvriers. — Ponts tubulaires.

Télégraphie électro-magnétique. — Transmetteur automatique de Wheatstone. — Télégraphie harmonique de Haskins et Gray. — La plume électrique. — Télégraphie commerciale.

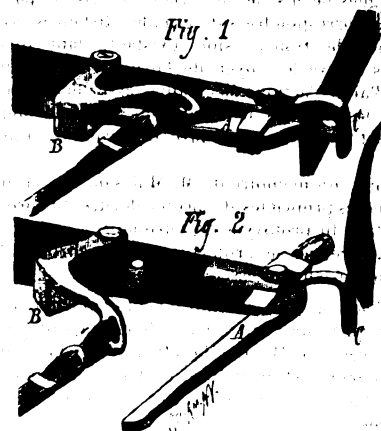
Appendice: Des brevets d'invention. — a. Informations pour les personnes qui veulent demander des brevets d'invention. — b. Règles et règlements relatifs aux demandes de brevets. — c. Formules des demandes de brevets.

Il nous a paru intéressant de signaler cette publication qui n'a point de similaire en France, où personne, à notre connaissance, n'a eu l'idée d'éditer en allemand ou en anglais des livres de science ou d'industrie vulgarisée.

CHRONIQUE DE L'INVENTION

Palonnier de sûreté de M. B. J. Quantlebaum. — La figure ci-jointe représente un procédé aussi simple qu'efficace pour dételer instantanément les chevaux d'un véhicule quelconque.

Le bout du palonnier est muni d'une pièce dans laquelle pivote un levier A dont le petit côté



dépasse le palonnier et est destiné à recevoir le trait, tandis que le bras le plus long s'appuie derrière le palonnier et est retenu par un levier fermé B pivotant sur le palonnier et ayant son côté parallèle au levier A. A ce bras est attachée une courroie fourchue dont l'autre bout tient à un levier semblable à l'autre extrémité du palonnier. Cette courroie est à portée facile du cocher, et quand on la tire à soi, elle fait tourner les leviers B, dégage simultanément les bras des leviers A dont les petits bouts sortent instantanément des traits, ainsi que l'indique la figure 2.

Un crochet à ressort C fixé à l'extrémité du palonnier sert à empêcher les traits de se détacher accidentellement; mais, soit pour atteler, soit pour dételer, on le pousse de côté.

(Scientific American du 2 avril 1881.)

Le « *Scientific American* » du 9 avril 1881, parle d'une machine à purifier électriquement le gruau qui a été essayée avec succès, il y a environ un an, à New-Haven (Amérique).

Cette machine consiste en une série de rouleaux en caoutchouc durci, électrisés par le frottement de poils ou de laine; le gruau passe lentement sous ces rouleaux, à une distance d'environ 2 pouces, le long d'un réservoir peu profond qui est secoué rapidement de manière à amener à la surface la partie la plus légère, c'est-à-dire le son; celui-ci saute contre les rouleaux électrisés et s'y attache jusqu'à ce que des brosses toujours en mouvement viennent l'enlever pour le rejeter dans un réservoir placé d'un côté de la machine, tandis que la partie la plus lourde, le gruau, est rejetée électriquement et retombe dans les blutoirs.

Cette machine supprime entièrement les courants d'air qui remplissaient les moulins d'une poussière très inflammable et explosible, elle est d'un prix peu élevé, prend peu de place, a besoin d'une force motrice peu considérable, sépare parfaitement la farine du son, diminue les déchets et produit plus que les autres systèmes employés.

Tels sont, du moins, les avantages que lui attribuent les inventeurs, MM. Smith et Osborne; la Société du Purificateur électrique de New-Haven s'est rendue acquéreur du brevet.

Crémeuse centrifuge. — M. le Dr Ijard, de Copenhague, vient d'inventer un nouveau centrifuge d'analyse qui a obtenu un grand succès dans les laboratoires où il a été essayé. Cet appareil consiste en un disque horizontal en métal sur le

dépôt et des ateliers de fabrication, imposée dans le but d'empêcher toutes émanations au dehors, est compatible avec la présence, dans l'usine, des ouvriers et des autres employés. Ces hommes, réduits à séjourner dans une atmosphère asphyxiante, ne seront-ils pas amenés, par la force des choses, et pour donner accès aux courants d'air respirable, à se départir des conditions rigoureuses prescrites en vue d'éviter les émanations délétères ?

En même temps, le Conseil de Préfecture, se plaçant au point de vue du droit, décidait que l'enquête qui doit précéder l'arrêté autorisant la création d'un établissement insalubre, ne pourrait être annulée pour défaut d'affichage dans une seule des communes de la zone, si cette commune était admise postérieurement à faire valoir ses motifs d'opposition.

Mines. — Sources taries. — Lorsque des fouilles faites pour l'exploitation d'une mine dans le sous-sol, ont pour résultat de tarir les sources qui émergent, les propriétaires privés de ces eaux ne peuvent demander une indemnité que dans le cas où leurs terrains sont situés au-dessus de la mine. (Cour de Riom, 21 février 1881.)

Parmi les motifs sur lesquels s'appuie cet important arrêt, la cour donne notamment le suivant qui est topique :

« Attendu que les réclamants n'avaient aucun droit acquis sur les eaux provenant de fonds voisins jusqu'aux leurs ; qu'un propriétaire ordinaire aurait pu légalement les en priver par des fouilles faites dans le souterrain à une profondeur quelconque et que la même privation résulte non moins légitimement de l'exploitation d'une mine voisine ; qu'il est vrai cependant, que cette exploitation a généralement plus d'inconvénients que celle d'une terre, pour les propriétés qui l'entourent, mais que, s'il y avait une lacune à ce sujet, dans la législation, il n'appartiendrait qu'aux pouvoirs publics de la combler ; qu'au reste, il y a lieu de considérer que certains travaux d'intérêt général peuvent également nuire aux héritages voisins et que, si tous les propriétaires de terrains situés dans les limites de la concession, et à plus forte raison au delà, étaient admis à réclamer des indemnités, les exploitations minières qui importent tant aux besoins de la Société et à sa richesse, deviendraient fréquemment ruineuses, et par cela même impossibles. »

Nom commercial. — Concurrence déloyale. — Les tribunaux peuvent interdire d'une manière complète et absolue à l'acquéreur d'un fonds de commerce, la faculté d'employer sur ses produits, enseignes, annonces et prospectus, le nom de son vendeur et d'indiquer en même temps, l'ancienne adresse de ce dernier si, en réalité, il se fait de ces indications un instrument de concurrence déloyale à l'égard d'un fabricant depuis longtemps établi et dont le nom ainsi que l'adresse figurent dans les étiquettes qu'il a déposées comme marques de fabrique et qui ont acquis une réelle notoriété. (Cour de Paris 18 mars 1881.)

En fait, il s'agissait de l'éternelle querelle qui est engagée depuis tant d'années entre la maison Amédée Boyer, propriétaire des 1834 de l'eau de melisse des Carmes et M. Roger Boyer, pharmacien qui, profitant d'une similitude de nom, est venu s'établir à côté des créateurs de l'eau fameuse.

Un des considérants de l'arrêt précise, mieux que nous ne pourrions le faire, le caractère de l'imitation et, à ce titre, il n'est pas inutile de le reproduire.

« Attendu que la similitude générale des étiquettes, fioles et boîtes de R. Boyer, avec les étiquettes, fioles et boîtes déposées par Amédée Boyer, donne à l'emploi de ces dénominations un incontestable caractère d'imitation frauduleuse et d'usurpation ; que c'est dans ces deux dénominations, dont la première, le nom, figure depuis plus de quarante ans, la seconde, le domicile, depuis plus de soixante-dix ans sur les marques des demandeurs ou de leurs auteurs, que se sont concentrées, en quelque sorte, la notoriété de leurs produits et la confiance du public ; qu'en s'en emparant et en les faisant figurer sur ses étiquettes dans des conditions presque identiques de caractère, d'emplacement, d'apparence extérieure, Roger Boyer n'a eu d'autre but que d'établir, entre les produits des deux maisons, une confusion dont il pourrait profiter ; qu'il importe peu qu'il ait fait précéder son nom du prénom Roger, et substitué le n° 6 au n° 14 de la rue Taranne, ces dissimulations légères et accessoires étant insuffisantes pour empêcher l'erreur quant à l'origine du produit. »

Société nulle. — Brevet. — M. C.... ayant pris un brevet pour un appareil de son invention, forma

une Société avec M. M.... pour l'exploitation de ce brevet. Par malheur cette Société était nulle et il fallut procéder à la liquidation.

Mais alors M. C.... émet la prétention suivante :

Il soutient qu'il est personnellement l'inventeur des appareils brevetés ; que s'il a fait apport de son invention et du droit de prendre tous brevets au nom de la Société, la nullité de la Société entraîne la nullité de l'apport, qu'il a donc conservé un droit exclusif et personnel sur la propriété d'une invention qui lui appartenait avant la formation de la Société, et que par suite les brevets n'étant que des titres reconnaissifs de cette invention ne doivent pas être vendus au profit de la liquidation, mais bien lui faire retour à lui personnellement.

La thèse était ingénieuse et originale à coup sûr, mais le Tribunal de Commerce de la Seine auquel cette prétention fut soumise, la rejeta en décidant que les brevets apportés à une Société nulle ne peuvent faire retour à leur propriétaire originaire, parce qu'ils appartiennent à la liquidation de la Société et demeurent le gage de ses créanciers. (Tribunal de Commerce de la Seine, 6 avril 1881.)

V. Cour de cassation, 14 mai 1870. — C. de Paris, 5 décembre 1872. *Journal des Tribunaux de commerce* XXII p. 130. Troplong, *Sociétés* 249. — Alauzet, inv. 387. — Paul Pont, 1265 et suiv.

Usine. Incendie. — Le propriétaire d'une usine contenant un dépôt de matières inflammables doit, alors même que son établissement ne serait pas soumis aux prescriptions administratives régissant les établissements dangereux, prendre même en dehors et au delà de ces prescriptions, toutes les précautions nécessaires pour prévenir tout dommage contre les voisins.

En cas d'incendie, il est donc responsable de plein droit et toutes les fois qu'il ne prouve pas la force majeure, des dommages causés à ses voisins. (Tribunal de la Seine, 18 mars 1881.)

ACTES ADMINISTRATIFS

Le Président de la République a promulgué les lois dont la teneur suit :

Le 14 avril 1881 :

1^{er} ART. 1^{er}. — Sont et demeurent incorporés dans le réseau d'intérêt général les chemins de fer d'intérêt local d'Amagne à Vouziers et de Vouziers à Apremont, par ou près Monthois et Grandpré, dont l'établissement a été déclaré d'utilité publique par les décrets des 9 novembre 1867 et 29 juin 1873.

Il sera statué, s'il y a lieu, par décret rendu en conseil d'État, sur les dédommagements qui pourraient être réclamés par le département des Ardennes.

ART. 2. — Est approuvée la convention provisoire passée, le 12 juillet 1880, entre le ministre des travaux publics et la compagnie des chemins de fer de l'Argonne, pour le rachat du chemin de fer désigné à l'article 1^{er}.

2^o Sont et demeurent incorporés dans le réseau d'intérêt général les chemins de fer d'intérêt local d'Arches à Laveline, de Laveline à Saint-Dié, avec embranchements sur Granges et sur Fraize, et de Granges à Gérardmer, qui ont été déclarés d'utilité publique par décrets en date des 25 décembre 1867, 2 mai 1873 et 3 décembre 1875.

Le 20 avril 1881 :

ART. 1^{er}. — Les produits et objets à destination de l'Exposition internationale d'électricité, qui seront livrés à la consommation, ne seront soumis, quelle que soit leur origine, qu'aux droits applicables aux produits similaires de la nation la plus favorisée.

Le 14 avril le décret suivant a été rendu par le président de la République :

Est approuvée la convention susvisée passée, le 29 mars 1881, entre le ministre des travaux publics et la compagnie du chemin de fer du Nord, pour l'exploitation provisoire de la ligne de Dunkerque à la frontière belge par Furnes.

Ministères de l'agriculture et du commerce et de l'instruction publique et des beaux-arts.

CONCOURS

POUR SEIZE CHAIRES DÉPARTEMENTALES D'AGRICULTURE.

AVIS.

En exécution de la loi du 16 juin 1879 et du décret du 9 juin 1880, sur l'enseignement départe-

mental et communal de l'agriculture, des concours seront ouverts en 1881, aux dates ci-après indiquées, pour la nomination de professeurs d'agriculture dans les seize départements suivants :

ALPES-MARITIMES, à Nice le lundi 1^{er} août 1881.
ARDENNES, à Mézières, le lundi 1^{er} août 1881.
CREUSE, à Guéret, le lundi 1^{er} août 1881.
DORDOGNE, à Périgueux, le lundi 1^{er} août 1881.
NORD, à Lille, le lundi 1^{er} août 1881.
SAONE-ET-LOIRE, à Mâcon, le lundi 1^{er} août 1881.
VAR, à Draguignan, le lundi 1^{er} août 1881.
GARD, à Nîmes, le lundi 8 août 1881.
GIRONDE, à Bordeaux, le lundi 8 août 1881.
LOIRE (HAUTE-), au Puy, le lundi 8 août 1881.
MEURTHE-ET-MOSELLE, à Nancy, le lundi 8 août 1881.
PAS-DE-CALAIS, à Arras, le lundi 8 août 1881.
PUY-DE-DOME, à Clermont-Ferrand, le lundi 8 août 1881.
SEVRES (DEUX-), à Niort, le lundi 8 août 1881.
VAUCLUSE, à Avignon, le lundi 8 août 1881.
RHONE, à Lyon, le mardi 16 août 1881.

L'abondance des matières nous force à remettre au prochain numéro la publication des Brevets d'invention ainsi que des Adjudications et Actes de formations et de dissolutions de Sociétés.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

France

Charbons. — Nous trouvons le marché charbonnier peu animé, comme pendant la précédente quinzaine. La métallurgie entretient toujours un bon courant, mais les autres industries sont loin d'être aussi actives que l'année dernière et diminuent leur consommation. Les charbons industriels ont, à la vérité, maintenu leurs prix, dans le Nord comme dans la Loire, mais les meilleures qualités de charbon ne trouvant pas un écoulement suffisant, on est disposé à des sacrifices de prix pour ne pas entasser. L'importation se ralentit du reste comme la production indigène, en raison de la moindre consommation générale, et les efforts qu'elle fait quand même pour maintenir la position acquise influent fâcheusement sur les prix, aux points où la concurrence est possible.

Fer et fonte. — Malgré la faiblesse et l'augmentation des stocks sur les places étrangères, notre marché reste ferme. A Paris, on n'arrive pas, à la vérité, à franchir le cours de 190 à 195, mais les forges du Nord maintiennent le prix de base de 175 fr. Nous avons eu l'occasion de le répéter plusieurs fois, notre opinion est que cette situation se maintiendra toute l'année, grâce aux nombreuses commandes enregistrées, assurant la marche des principales usines françaises. Il y a lieu toutefois d'être inquiet pour l'avenir, si l'Angleterre ne ralentit pas sa production.

L'adjudication de 4000 tonnes de rails d'acier par le chemin de fer hollandais peut nous donner une idée de la concurrence que se font les producteurs des divers pays sur le marché international. L'offre la moins élevée a été faite par l'aciérie d'Angleur, à florins 78 65 ; viennent ensuite Bochum à 86 89 et Bolkow-Vaughan à 87 florins.

Rectifions un renseignement qui, paraît-il, était exagéré ; ce n'est pas 800 mais 500 000 tonnes de minerai que les Américains ont acheté à Mokta, au prix de 15 à 16 francs et non 18 francs. La livraison de cette quantité se faisant dans une période assez longue, nos forges françaises trouveront encore à s'alimenter auprès de la puissante Compagnie africaine qui, l'année dernière, a doublé sa production.

On nous assure que les hauts fourneaux de Saint-Nazaire se terminent et pourront être en activité pendant l'automne prochain. La Société de l'Anjou et de Saint-Nazaire monte aussi un atelier Bessemer. Nous allons, dans quelques années, assister à une lutte intéressante entre les aciéries du littoral et celles placées sur le charbon, dans le centre de la France. Il ne s'agit pas de déphosphoration, mais de la fabrication de l'acier par l'ancien procédé, avec les minerais de qualité. Il est bon de dire qu'une aciérie à Bayonne ne doit guère craindre l'Est, qui aurait 40 à 50 francs de transport pour arriver sur son marché. Quel que soit le mode de fabrication

adopté, il y a place encore pour tout établissement bien conçu, analogue aux aciéries en question.

Etranger

Belgique. — Les prix ne varient guère et sont de 9 à 11 fr. pour charbons industriels, suivant les bassins. Le coke métallurgique s'obtient à 15 fr.

Fer et fonte. — Les producteurs s'effraient de l'Angleterre, et malgré la fermeté du marché français qui devrait leur donner de l'assurance vendent toujours la fonte indigène à 55 fr. et le fer à 125 fr. La tôle, mieux demandée, reste à 170 et 180 fr.

Angleterre. — **Charbon.** — L'exportation du charbon est moindre que l'année dernière à pareille époque; on cote les diverses qualités de charbon comme suit :

A Newcastle, gros, 9.35 à 9.70; 2^e qualité, 8.50; tout venant, 7.55 à 8; charbon de forge, 6.75; coke, 20.

A Sunderland, gros, 9.10 à 8.50; tout venant, 7.50; charbon à coke, 6 à 7.

A Hull-Goole-Grimsby, gros, 10; 2^e qualité, 8.25; gaz, 9.50; tout venant pour gaz, 7.50; 2^e qualité, 6 à 6.45.

Fonte et fer. — Le marché est faible, la consommation ne suit pas la production, les stocks augmentent et influencent les cours; les warrants sont à 47 sh. à Glasgow.

Les stocks de fonte augmentent de plus de 2 000 tonnes par semaine et les expéditions diminuent d'une manière inquiétante; elles se sont comportées comme suit :

Expéditions du 25 décembre au 9 avril

1881	131 956 tonnes.
1880	224 276 —

Diminution en 1881. 92 320 tonnes.

C'est toujours l'Amérique qui apporte la plus grande perturbation dans les expéditions. D'après l'*Iron and Coal Review*, l'exportation pendant le 1^{er} trimestre de 1881 comparée à celle de 1880, serait de :

Exportation, fonte, fer et acier.

	1880	1881
Tonnes	Tonnes	
Vers les Etats-Unis	468 897	198 098 dimin. 270 799 tonnes.
Autres pays.	458 639	482 082
Total	927 536	680 180

Les pays autres que l'Amérique augmentent quelque peu leurs demandes, mais sont loin de combler le déficit américain.

L'exportation, vers la France spécialement, a augmenté de 14 000 tonnes pendant le trimestre passé, ce qui motive d'autant plus la création en France de hauts fourneaux le long du littoral.

Cuivre. — Le marché anglais est peu animé. On cote 6.10.6.

Les transactions sur le cuivre ont été moindres pendant le trimestre dernier que pendant la période correspondante des années précédentes.

Trois premiers mois

	1879	1880	1881
Tonnes	Tonnes	Tonnes	
Importation en Angleterre.	23 840	24 659	19 630
Exportation.	14 802	15 754	13 541

On estime les quantités de cuivre disponibles de Chili et de Bolivie actuellement à 32 000 tonnes contre 32 500 tonnes à pareille époque en 1880, 29 000 tonnes en 1879 et 18 700 tonnes en 1878. Les stocks d'autre provenance seraient de 1 790 tonnes contre 1 787 en 1880.

Le stock cuivre en barres et lingots du Chili au Havre était, au 15 avril, de 3 828 tonnes contre 3 212 en 1880.

A Londres, il était de 8 700 tonnes contre 5 400 en 1880.

Tous ces chiffres doivent faire craindre une certaine baisse sur les prix du cuivre.

Allemagne. — **Charbon.** — Les expéditions par eau ayant repris à Saarbrück comme en Westphalie, l'extraction se ranime quelque peu, mais le marché est toujours à la baisse. Certains charbonnages vendent à un franc au-dessous des prix de l'année dernière et cependant la quantité expédiée pendant la quinzaine d'avril est supérieure de 5 % à celle de 1880. La faiblesse actuelle des prix ne nous paraît pas justifiée et n'est sans doute que momentanée.

L'Allemagne comme l'Angleterre est outillée pour une augmentation rapide, trop rapide de sa produc-

tion, ce qui ne permet pas de longtemps une grande stabilité dans les prix de vente. Elle a produit pendant les deux dernières années :

	1880	1881
Production	Production	Production
Tonnes	Tonnes	Tonnes
Charbon.	47 000 000	52 400 000
Liquide	12 200 000	11 400 000

L'augmentation est, on le voit, d'environ 12 % pour la houille, et la production des combustibles en Allemagne est plus que triple de celle de la France.

Fonte et fer. — Les prix se maintiennent comme précédemment avec tendance à légère baisse.

Le comité des industriels allemands publie les résultats financiers obtenus par 80 sociétés métallurgiques, résultats qui font ressortir la situation difficile et le peu d'avenir réservé à la métallurgie en Allemagne.

D'après ce comité, 36 forges ou aciéries, dont le capital social se monte en total à 205 045 300 marks, ont réalisé :

En 1879, 2 378 097 m., soit 1.2 % du capit. social.

En 1880, 7 401 635 — 3.6 %

44 ateliers de construction, au capital social de 112 731 168 marks, ont réalisé :

En 1879, 2 575 065 m., soit 2.2 % du capit. social.

En 1880, 3 834 242 — 3.4 %

Ainsi 80 sociétés représentant un capital de 317 776 548 m., ont distribué, en moyenne, en 1879, 1.5 %, et en 1880, 3.5 %.

On comprend qu'en présence de pareils résultats la métallurgie ait réclame des droits protecteurs.

En France, nous serons sans doute mieux avisés et maintiendrons les droits votés au tarif général pour la métallurgie, dans tous les nouveaux traités spéciaux, surtout avec l'Angleterre.

MÉTALLURIE.

Fers et Tôles.

Fers laminés, n° 2 (4 classes) :

1^{re} classe, les 100 kilog. 19 .. à 19 50
Pour les autres classes, écart de 4 fr. entre chacune.

Fers spéciaux (7 classes)

1^{re} classe, les 100 kilog. 21 .. à 22 ..

Pour les autres classes, écart de 4 fr. entre chacune.

Grosses tôles puddlées, qualité chaudière, 3 millim. et au-dessus. 29 .. à 30 ..

Fontes.

Colonnes pleines ordinaires. 21 .. à 22 ..

Tuyaux unis. 26 ..

Cuivre.

Cuivre rouge en planches. 185 ..

Cuivre jaune en planches et fils. 170 ..

Étain.

Étain Banca en lingots (100 kil.) 238 ..

— Anglais. 235 ..

— Détroits. 239 ..

Plombs.

Entuyaux et lames (100 kil.) (oct. n. c.)

cours officiel. 54 ..

Plomb brut. 36 50

Vieux plomb (échange). 32 50

Zinc.

Zinc brut de Silésie (100 kil.) 41 50

Zinc laminé (100 kil.) (cours officiel). 62 ..

Vieux zinc (échange). 29 ..

Bronzes phosphoreux Guillemin.

En lingots marqués Ph. G. 230 .. à 300

En pièces moulées planches et fils. 315 .. à 515

BOURSE DES VALEURS INDUSTRIELLES

Les valeurs charbonnages sont toutes en baisse : Anzin, qui cotait 5 000 en janvier, est descendu à 4 400. Lens, Vicoigne et les autres bonnes valeurs du Nord et du Pas-de-Calais sont en forte réaction sur les cours du début de l'année. Nous donnerons prochainement un tableau des cours moyens et des dividendes des dernières années qui permettra d'apprécier si les charbonnages sont ou non encore cotés trop haut.

Dans la Loire, faiblesse générale. Montrambert descend à 950, la Loire à 225 et Saint-Etienne à 252. Ces cours nous paraissent assez avantageux et devoir favoriser quelques transactions.

Les usines métalliques, à l'exception de Morta, maintiennent difficilement les cours précédents.

La baisse des métaux influencera certainement encore ces cours.

Les titres métallurgie et construction sont mieux tenus que les charbonnages mais paraissent arrivés à un niveau qui n'est plus justifié.

Les Gaz sont en réaction sur les cours anciens. Le Gaz de Paris spécialement cote 1 510 et perd 110 fr.

Le Suez, après des cours exagérés, est descendu à 1 700.

Il y a eu surenchère sur les mines de Ferfay, qui ont été définitivement adjudgées le 14 avril à 2 030 500 francs. Nous allons sans doute voir apparaître à la cote les nouvelles actions probablement avec prime comme d'habitude.

Paris, 21 avril 1881.

MONIN.

Pair. Revenu. Cours moyen de l'exercice précédent. Dernier cours.

Transports par terre.

500	30 ..	605 ..	Voit. à Paris, j. 7/80...	700 ..
500	5 ..	225 ..	— act. de j. j. 7/83...	280 ..
500	16 50	1230 ..	Omnibus de Paris, j. 7/80...	1420 ..
500	Neant	...	— act. de jous. j. 7/79	850 ..
500	Neant	130 ..	Tramw. nord Paris, j. 7/77	415 ..
500	Neant	232 50	— C ^e Générale, j. 4/76	276 25
500	7 50	227 50	— C ^e dép. du Nord, j. 4/78	240 ..
500	Neant	110 ..	Tramways Sud Paris, j. 7/80	415 ..

Transports par eau.

500	30 ..	597 50	Comp. transatl. j. 7/80...	570 ..
500	35 ..	745 ..	Messag. marit. j. 6/80...	815 ..
500	25 ..	517 50	Fraissinet et C ^e , j. 7/80...	512 50
500	50 ..	842 50	Transp. mar. (S.g.), j. 4/80	852 50
500	50 ..	970 ..	Navigation mixte, j. 4/80	965 ..
500	25 ..	200 ..	Valéry fr. et fils, j. 4/80...	475 ..
500	30 ..	625 ..	Bateaux-Omnibus, j. 5/80...	645 ..

Canaux.

500	31 43	1282 50	Canal de Suez, j. 42/80...	4700 ..
500	34 47	790 ..	— Delegations, j. 42/80...	955 ..
...	...	...	— Part fondateur.	600 ..

Mines.

500	60 ..	1095 ..	Mallidano, j. 41/80...	4150 ..
500	60 ..	1440 ..	Mokta-el-Hadid, j. 41/80...	1400 ..
500	...	...	Huelva (cap).	...
500	...	...	— jouissance.	...
500	15 ..	203 ..	Vieille-Montagne, j. 5/80...	295 50
500	50 ..	850 ..	Laurium, j. 4/80...	875 50

Charbonnages.

500	360 ..	...	Aniche, j. 6/80...	43500 ..
500	140 ..	5475 ..	Anzin 4/28800 ^e , j. 5/80...	4100 ..
500	36 08	...	Belmez, j. 4/80...	700 ..
500	45 ..	996 66	Blanzy, j. 2/79	...
500	30 ..	625 ..	Bouches-du-Rhône, j. 7/79	645 ..
500	220 ..	...	Bruay, j. 2/80...	910 ..
500	25 ..	1698 75	Bully-Grenay, j. 5/80...	1558 ..
500	175 ..	...	Carmaux, j. 4/80...	1940 ..
500	35 ..	...	Carvin, j. 8/79	1300 ..
500	700 ..	...	Courrières, j. 4/80...	36500 ..
500	25 ..	3000 ..	Douchy, j. 7/80...	2925 ..
500	175 ..	...	Dourges, j. 5/80...	7495 ..
500	2500 ..	1400 ..	Epinac, j. 4/12/78	915 ..
500	3000 120 ..	...	Escarpelle, j. 8/80	4940 ..
500	50 ..	...	Ferfay, j. 4/74, ancienne	50 ..
500	50 ..	...	— j. 9/79, nouvelle.	300 ..
500	14000 100	2847 50	Grand-Combe, j. 6/79	2700 ..
500	1000 ..	...	Lens, j. 4/80	24105 ..
500	10 ..	280 50	Loire, j. 10/79	225 ..
500	845 36	...	Marles, j. 5/79	47000 ..
500	42 50	900 ..	Montrambert, j. 4/80	950 ..
500	50 50	...	Rive-de-Gier, j. 10/77	60 ..
500	72 ..	1766 05	Roche la M., j. 9/80	1735 ..
500	10 ..	280 ..	Saint-Etienne, j. 10/80	295 ..
500	600 ..	20500 ..	Vicoigne-Nœux, j. 5/80	48800 ..
500	375 12 50	344 ..	Dahlbusch, j. 4/80	512 ..
500	750 45 ..	...	Gelsenkirchen, j. 7/80	915 ..
500	...	3425 ..	Hugo, 4/1000	4200 ..
500	...	1425 ..	Mont-Cenis, 4/1000	1200 ..

Sociétés métallurgiques.

500	Neant.	300 ..	Cail et C ^e , j. 7/76	282 50
500	1/25000 40 ..	952 50	Commentry, j. 9/80	4020 ..
500	40 ..	905 ..	Creusot, j. 12/79	4150 ..
500	1/30000 12 50	352 50	Denain-Anzin	377 50
500	40 ..	1025 ..	Firminy (Acier), j. 4/80	1955 ..
500	30 ..	643 75	Fives-Lille, j. 4/80	620 ..
500	48 ..	525 ..	Fourchambault, j. 9/80	555 ..
500	40 ..	517 50	L'Horne, j. 6/80	730 ..
500	5000/12 50	500 ..	Mar. et ch. fer, j. 12/79	650 ..
500	1/16000 25 ..	494 75	Chant. Modier j. 4/80	715 ..
500	40 ..	303 ..	Terre-Noire, j. 7/80	465 ..

Sociétés immobilières.

500	35 ..	696 ..	Docks de Marseille, j. 4/80	710 ..
500	Neant	20 ..	Comp. Immobilière, Paris	17 50
500	28 50	560 ..	Mag. gén. Paris, j. 7/80	565 ..

Gaz.

500	63 50	1360 ..	Gaz parisien, j. 40/80	4510 ..
500	53 ..	1060 ..	Gaz act. de jous. j. 4/8	180 ..
500	42 50	840 ..	— Lebon, j. 40/80	905 ..
500	48 ..	340 ..	— Hugon, j. 7/80	405 ..
500	56 ..	4500 ..	— Lyon, j. 5/80	1245 ..
500	...	1180 ..	— Madrid, j. 7/80	740 ..
500	35 ..	...	— Marseille, j. 40/80	740 ..
500	...	...	Electricité Jablockhoff	475 ..

Filatures.

500	34 03	450 ..	C ^e de l'Ind. lin. j. 4/81	410 ..
500	20 ..	...	Mabery (Somme), j. 9/80	300 ..

Divers.

500	64 ..	1830 ..	C ^e gén. Eaux, j. 7/80	2200 ..
500	422 93	2800 ..	Eaux de Vichy, j. 9/80	3400 ..
500	60 ..	1420 ..	Salins du Midi, j. 9/80	1400 ..
500	Neant.	370 ..	Allumettes chim., j. 4/75	405 75
500	51 ..	703 50	Richer-Lesage, j. 6/80	740 ..
500	...	345 ..	Comp. Par. de Vid. et Eng.	320 ..

Pour tous les articles non signés :
Le Directeur-Gérant : AUG. DOUMERG.

PARIS. — IMPRIMERIE CHAIX, 20, RUE BERGÈRE.

LE GÉNIE CIVIL

REVUE GÉNÉRALE DES INDUSTRIES FRANÇAISES & ÉTRANGÈRES

SOMMAIRE. — L'Exposition internationale d'électricité. — Fusil à bloc glissant, système Heeren, par M. L. GENÈS. — *Agriculture.* Essais dynamométriques de batteuses à grand travail faits à la ferme de Vincennes, par M. VAILLET. — *Exploitation des mines.* La commission du grisou, par M. MOREAU. — *Géographie.* Le voyage du docteur Lenz du Maroc au Sénégal. Timbouktou et le projet du chemin de fer Transsaharien, par M. E. TALBERT. — *Hygiène publique.* Le système d'égout à deux canalisations distinctes, par M. C. LEWALL. — *Association française pour l'avancement des sciences.* Congrès d'Alger, par M. E. CHESNEL.

CHRONIQUE ET INFORMATIONS. — La synthèse de l'acide citrique, par M. EUG. V. — Les gisements feldspathiques des Pyrénées. — Conservatoire national des arts et métiers. — Mission du colonel Perrier.

Planche XXIII : Exposition internationale d'électricité. — Planche XXIV : Voyage du docteur Lenz du Maroc au Sénégal. Timbouktou et le projet du chemin de fer Transsaharien

Bulletin météorologique. — La falsification des denrées alimentaires aux Etats-Unis, par M. M. DE NANSOUTY.

SOCIÉTÉS SAVANTES. — Académie des sciences. — Société des Ingénieurs civils. — Société nationale d'encouragement. — Société de géographie. — Société nationale d'agriculture de France. *Iron and Steel Institute.*

REVUE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Chronique de l'invention. — Jurisprudence, par M. A. RENDU. — De la brevetabilité des combinaisons. Jurisprudence aux Etats-Unis, par M. CH. THIRION. — Brevets d'invention.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX. — Actes administratifs. — Adjudications. — Formations et dissolutions de sociétés. — Bulletin commercial. — Bourse des valeurs industrielles.

L'EXPOSITION INTERNATIONALE D'ÉLECTRICITÉ

(Planche XXIII.)

Le moment est venu aujourd'hui de parler de l'Exposition d'électricité. Lorsque, il y a trois mois, nous avons tenté de traiter le même sujet, nous ignorions quel serait le nombre des exposants français et quelle part viendrait prendre l'élément étranger dans ce premier rendez-vous de l'Industrie électrique. En un mot, nous ne pouvions en aucune façon, savoir si l'Exposition serait un succès ou un insuccès.

Bien des gens compétents, — surtout les gens compétents, pourrions-nous dire, — étaient fort enclins, au mois de janvier dernier, à ne pas faire grand fonds sur la réussite de l'Exposition décrétée par le Ministre des postes et des télégraphes. On ne pensait pas qu'une industrie aussi spéciale pût emplir à elle seule le Palais des Champs-Élysées. Il semblait insensé d'admettre l'existence de plus d'une centaine d'exposants français. De grandes difficultés se présentaient, en outre, au sujet de l'exposition de la lumière électrique en vue de laquelle l'ouverture du soir avait été votée par la Commission d'organisation. Mais, lorsqu'on en vint aux chiffres, lorsqu'on vint à calculer ce que coûterait, chaque soirée, l'éclairage du palais, de 8 heures à 11 heures, il parut un moment impossible de n'être pas contraint de revenir sur les premiers projets, et de n'ouvrir l'Exposition que deux fois la semaine. — Le matériel électrique était considérable et la force motrice nécessaire, en proportion, l'installation des générateurs de vapeur et des cheminées, la pose et la dépose des fils conducteurs de cuivre, des transmissions mécaniques, des lampadères, etc., tout cela devait s'amortir en cent jours, lorsque de pareilles dépenses sont rarement comptées dans l'industrie, comme devant s'amortir en moins de dix ans. — On parlait aussi de la saison défavorable. Qui n'est pas à la campagne, qui n'abandonne pas Paris pendant les mois d'août et de septembre, pendant les vacances scolaires ? Puis, l'Exposition ne serait-elle pas un peu sévère, un peu trop scientifique pour attirer les visiteurs profanes qui constituent, en somme, le public payant ?

N'y avait-il pas là assez d'arguments réunis pour décourager tout le monde, et pour faire d'un succès possible une débâcle certaine ? On aurait presque craint d'être ridicule, en paraissant témoigner quelque confiance. Eh bien, il faut donc que l'Exposition d'électricité soit vraiment une nécessité, un événement fatal ; il faut donc que son heure psychologique soit sonnée, car tous ces obstacles ont été renversés, toutes ces bonnes raisons ont été anéanties, et toute la défiance est devenue confiance.

Les exposants français sont déjà plus de cinq cents, et joints aux étrangers, ils risquent fort de faire éclater le palais. Ce local, construit pour une exposition universelle, en 1855, est devenu presque exigu en 1881, pour une exposition aussi spéciale que celle qui nous occupe.

Les nations étrangères ont répondu à notre appel de la manière la plus gracieuse. L'Allemagne et la Grande-Bretagne occuperont chacune plus de mille mètres carrés de superficie ; la Belgique, plus de huit cents mètres ; l'Autriche, la Hongrie,

la Russie, la Suède, la Norvège, l'Italie, l'Espagne, la Suisse, les Pays-Bas, le Danemark et même le Japon seront représentés et c'est à grand-peine qu'il a été possible d'attribuer à chacun de ces pays l'emplacement qu'il réclamait. Quant à la France seule, elle occupera la moitié de la nef et des bas-côtés et toutes les salles du premier étage qui ont pu lui être abandonnées par le Ministère des Travaux publics, l'Administration des Beaux-arts et la Ville de Paris.

On sait, en effet, à combien d'usages sert sans cesse le palais des Champs-Élysées : salles de tirage au sort pour la conscription militaire, dépôts de marbres et de statues, ateliers des décorateurs de l'Opéra, musée permanent des arts décoratifs et aussi musée permanent des industries coloniales.

Sur les plans qui accompagnent le présent article, les emplacements dont ne disposera pas l'Exposition d'électricité sont couverts de hachures, et nous donnerons plus loin les affectations particulières des espaces restés disponibles.

La question si importante de l'éclairage du soir, après avoir occupé deux séances pleines du comité technique, a reçu enfin une solution favorable et complète, grâce à la persévérance de l'Administration et au bon vouloir de tous les exposants. Ceux-ci ont compris en effet qu'ils tenaient en leurs mains la vie de l'Exposition d'électricité. Ils pouvaient la tuer du coup en se refusant à consentir à quelques sacrifices. Ils ont préféré faire ces sacrifices, aidés en cela par l'Administration, et ils seront les premiers à en recueillir les fruits ; nous en sommes sûrs à présent.

Il s'agissait, pour tous les électriciens, d'oublier un moment qu'ils étaient des concurrents et de réaliser ensemble une manifestation éclatante de la lumière électrique. C'est en effet ce qu'ils ont résolu de faire. Un syndicat s'est constitué pour l'entreprise générale de la force motrice et de l'éclairage, et ce syndicat, présidé par M. Hippolyte Fontaine, l'administrateur de la Société des machines Gramme, le président de la Chambre syndicale d'électricité, renferme les noms les plus connus dans l'industrie électrique française et sert aussi de centre de ralliement à tous ceux des étrangers qui témoigneront le désir d'en faire partie.

Voici, en quelques mots, sur quelles bases s'est constituée cette importante association. L'Administration lui a concédé une somme de dix mille francs et cinquante centimes sur chaque entrée payante du soir, moyennant qu'elle prit l'engagement d'éclairer toutes les parties de l'Exposition d'électricité qui ne seraient pas éclairées par des exposants particuliers, et de tenir en réserve une force motrice suffisante pour tous les exposants français ou étrangers qui pourront en avoir besoin pour divers usages.

Il convient de remarquer qu'au moment où le syndicat a accepté ces conditions, rien ne pouvait faire savoir positivement si l'affaire était bonne ou mauvaise pour lui. On n'était pas certain de la réussite comme on l'est aujourd'hui, et il faut reconnaître l'esprit de sacrifice dont les électriciens ont fait preuve, l'esprit d'abnégation qu'ils ont montré dans cette circonstance, pour qu'au jour du succès il ne soit pas oublié que c'est à eux qu'en reviendra une bonne part.

L'éclairage de la partie française du rez-de-chaussée, c'est-à-

dire de la moitié Ouest de la nef et des bas-côtés va se faire par les seuls soins du syndicat. Chaque procédé différent occupera une zone en forme de bande parallèle aux petits côtés du palais.

La partie Est du rez-de-chaussée est tout entière consacrée aux expositions étrangères, et son éclairage, naturellement obtenu par des procédés qui ne sont pas encore tous connus en France, obtiendra sans nul doute un vif succès de curiosité.

Mais les éclairages de la nef seront, à vrai dire, assez difficiles à juger les uns par rapport aux autres. Les bons viendront au secours des mauvais et ceux-ci nuiront aux premiers en les faisant paraître trop éblouissants, trop aveuglants. L'Exposition de la nef sera donc plutôt une exposition d'ensemble. C'est la nouvelle lumière qui se produira là, en bloc, pour ainsi dire, sans distinction de procédés, et afin d'apprécier les détails, afin de faire les comparaisons, c'est dans les salles du premier étage qu'il faudra se rendre.

Au premier étage, chaque salle sera attribuée à un procédé différent. Telle salle sera éclairée par des lampes à incandescence, telle autre par des régulateurs, telle autre par des bougies à charbons parallèles, etc.

La concurrence qui avait été abolie au rez-de-chaussée pour les besoins de l'Administration, parce qu'on avait affaire à un service public d'éclairage, se retrouvera ainsi au premier étage dans toute sa vigueur. Chacun s'y appliquera à éclairer, non pas plus, mais mieux que son voisin. Il ne faudrait pas croire, en effet, que bien éclairer consiste à éclairer beaucoup. La première qualité d'un éclairage réside dans son égalité, dans son homogénéité. La plupart du temps, un espace ne paraît sombre ou clair que par contraste, parce qu'il est voisin d'une région trop claire ou trop sombre. La grande difficulté de l'éclairage consiste dans la répartition judicieuse des foyers. Aussi les éclairages à foyers invisibles par réflexion, bien que gaspillant une quantité considérable de lumière, sont-ils souvent moins onéreux qu'on ne serait conduit à le supposer tout d'abord, et cela uniquement parce que la diffusion égale de la lumière supplée à son intensité. Ce sont là aussi les éclairages les moins fatigants pour nos organes visuels. La raison en est simple. Dans un espace inégalement illuminé, la pupille est sans cesse obligée à se dilater ou à se contracter, suivant qu'on passe d'une région obscure à une région qui l'est moins et on conçoit aisément ce que ce jeu continu des muscles doit avoir de pénible. Il sera intéressant d'examiner, à l'Exposition d'électricité, comment chaque éclairer, pour employer un terme qui commence à se consacrer, parviendra à combiner ses lampes ou ses brûleurs de manière à distribuer uniformément la lumière dans toute une salle.

Afin de permettre aux exposants qui ne veulent pas courir les risques et les chances commerciales de la combinaison sur laquelle repose le syndicat, de participer à l'éclairage dans une mesure plus ou moins modeste, il a été convenu que le syndicat pourrait fournir la force motrice à tous ceux qui en feraient la demande. Cette force motrice peut être fournie de plusieurs manières différentes. Tel exposant peut avoir un moteur à lui et n'aura dès lors besoin que de vapeur. Tel autre n'aura que des machines dynamo-électriques à mettre en fonction, et dans ce cas c'est de la force proprement dite qu'il lui faudra.

Ces deux combinaisons ont donné lieu à la confection d'un tarif que nous croyons intéressant pour nos lecteurs de donner ici. La force motrice se paiera normalement sur le pied de *un franc*, et la vapeur seule sur le pied de *soixante-quinze centimes*, par cheval et par heure. Mais, pour des engagements qui dépasseraient mille francs, cinq mille francs et dix mille francs, pour toute la durée de l'Exposition, il sera fait des rabais respectifs de 10 %, de 20 % et de 40 %. Les étrangers qui voudraient se servir de leurs machines à vapeur et de leurs générateurs, en auront la faculté. Ils pourront donc s'affranchir du syndicat, mais les Français ne pourront jouir du même privilège, c'est-à-dire être indépendants du syndicat, que s'ils emploient des moteurs à gaz. Cette dernière disposition a dû être prise afin d'éviter l'existence de trop nombreux foyers dans l'enceinte du palais.

L'aménagement de la force motrice constituera une des parties les plus intéressantes de l'Exposition. Le palais de l'Industrie qui, il n'y a encore pas un mois, était transformé en une vaste écurie à l'occasion du concours hippique, n'aura jamais pourtant contenu autant de chevaux qu'il le fera en août prochain. Ces

chevaux, on le devine, seront des chevaux-vapeur, et nous n'exagérons pas en évaluant leur nombre à un millier au moins. Les machines destinées à les produire seront situées dans le bas-côté sud du rez-de-chaussée, et commanderont directement des bataillons de machines dynamo-électriques de tout genre dont les courants iront faire de la lumière, effectuer des dépôts métalliques, transporter la force motrice à des outils placés au loin, faire marcher des chemins de fer, mettre en mouvement des ascenseurs, etc. Les générateurs de vapeur, destinés à la seule section française, occuperont près de 400 mètres carrés, et une cheminée monumentale en briques s'élèvera à l'extérieur du palais, jusqu'à une hauteur de trente-trois mètres. Ajoutons à cela des moteurs à gaz représentant plus de 250 chevaux et nous nous ferons une idée de l'importance du service de la force motrice à la prochaine Exposition.

Pour en finir avec ce qui concerne l'éclairage de l'Exposition nous devons indiquer quels seront les divers systèmes qui seront appelés à illuminer chacune des salles du premier étage, tous en faisant certaines réserves, car nos renseignements, que nous avons tout lieu de croire exacts, pourraient cesser de l'être par suite de modifications ultérieures. Nous en profiterons pour passer en revue les diverses sections de l'Exposition, et pour donner une première répartition sommaire des objets exposés.

La salle 1, éclairée par la lampe soleil (système Clerc) ne renfermera que des tableaux et des objets d'art. Ce sera un exemple de l'application de la lumière électrique aux musées. Ce musée sera probablement constitué par les toiles et les sculptures du Salon actuel qui auront été acquises par l'État.

La salle 2 est destinée à montrer l'application de la lumière électrique aux scènes théâtrales. Un vrai théâtre y sera disposé par le garde-meuble, et c'est le procédé Werdermann qui aura à agencer les rampes, les herbes, etc., nécessaires aux effets de la scène.

La salle A n'est qu'un petit salon spécialement destiné à recevoir le Président de la République. La lampe Reynier (ancien brevet), appartenant à la Société Werdermann, y sera installée.

Les salles 3 et 4 seront aménagées en manière d'appartement, c'est-à-dire qu'on y trouvera salon, salle à manger, salle de billard, cabinet de travail, antichambre et cuisine. La salle à manger seule sera livrée aux lampes Werdermann, et les autres pièces au système Jamin. Cet appartement renfermera toutes les applications possibles de l'électricité à la vie domestique et à la vie élégante. Indépendamment des systèmes d'appel bien connus, on y verra un coffre-fort à gâche électrique, des pianos électriques, un billard à marquoir électrique, etc.

Les salles 5 et 6, qui n'en forment en réalité qu'une seule, commencent la série des locaux affectés à l'exposition scientifique proprement dite, et seront occupées par l'exposition du matériel d'éclairage électrique Jamin. La salle B, salle des jouets électriques, éclairée par les bougies Jablochkoff, contiendra un grand nombre d'appareils curieux et amusants, qui intéresseront le public quelconque et non pas seulement les physiciens de profession. L'éclairage du grand escalier qui donne accès dans cette salle a été réservé au procédé Jamin.

Nous ne croyons pas nous avancer beaucoup en affirmant d'avance que les salles 7 et 8 seront parmi les plus visitées de l'Exposition. C'est là en effet que doivent se trouver les appareils téléphoniques du système Ader qui permettront d'entendre chaque soir les représentations de l'Opéra et de la Comédie française. Les expériences qui se sont déjà faites, paraît-il, en présence du Commissaire général, M. Berger, du Ministre des Postes et des Télégraphes et du personnel de l'Exposition, ont réussi au delà de toute prévision. De l'avis de tous ceux qui ont eu l'heureuse fortune d'assister à ces premiers essais, on entend la voix des chanteurs et des acteurs, l'ensemble de l'orchestre, les chœurs, avec autant de netteté qu'on le fait dans une première loge. Les moindres détails sont perçus, quelquefois jusqu'au bruit des pas des danseuses, jusqu'aux paroles du souffleur. Il ne semble pas douteux que chaque parisien ne veuille entendre ses artistes favoris de cette manière si neuve. Des plaisants pourraient même mettre un récepteur de l'Opéra à leur oreille droite, et un récepteur des Français à leur oreille gauche, pour écouter ainsi une cacophonie qui aurait au moins le mérite d'être une originalité.

Il est probable que dix personnes pourront assister à la fois

à cette représentation d'un nouveau genre, chacune d'elles plaçant deux téléphones contre ses oreilles. Comme on s'attend à une grande affluence dans les salles téléphoniques, l'administration divisera les salles 7 et 8 en quatre petits salons que la maison Dalsème revêtira de toutes parts de tapis épais afin d'éviter toute espèce de bruit extérieur capable de nuire à l'audition. Deux salons seront consacrés à l'Opéra, deux autres au théâtre français. Des tickets portant des numéros d'ordre seront distribués aux visiteurs, afin de n'admettre à la fois dans un salon que dix personnes. Pendant qu'une première série écoutera à l'aide des téléphones, une seconde série prendra place dans le salon voisin, et un commutateur supprimera les courants des premiers téléphones pour les porter dans le second salon. La même manœuvre se répétera sans cesse d'un salon à l'autre, à des laps de temps déterminés, tous les quarts d'heure par exemple.

Mais laissons là les téléphones et continuons notre revue des salles.

La salle 9 sera consacrée à l'électro-thérapie, son éclairage sera confié à M. de Méritens.

La salle 10, éclairée par MM. Sautter-Lemonnier et C^{ie}, renfermera des appareils qui tiennent le milieu entre la télégraphie proprement dite et la télégraphie domestique : Avertisseurs des changements de niveau d'un bassin, avertisseurs d'incendie, etc.

La salle 11 sera presque toute entière occupée par M. Liébert qui y exécutera à toute heure des photographies à l'aide de la lumière électrique.

La salle 12, dont l'éclairage a été réservé à la Société Gramme, sera consacrée spécialement à l'exposition du petit matériel de la lumière électrique ; modèles de machines et de lampes, échantillons de charbons en crayon, etc.

La salle 13 sera celle des instruments de précision et des appareils servant à la démonstration dans les cours : Machines de Holtz, bobines d'induction, machines de Gramme, galvanomètres, condensateurs, caisses de résistance, etc. L'éclairage en sera fait par M. Siemens.

C'est dans les salles 14, 15, 16 et C que figureront la télégraphie électrique et la télégraphie domestique avec leurs accessoires, tels que les conducteurs de cuivre ou de fer, isolés ou non, les isolateurs, etc. La salle C sera éclairée par le procédé américain Hiran Maxim. Toutes les lampes y seront à incandescence. Les éclairages des salles 14, 15 et 16 seront livrés respectivement à la Compagnie de l'Alliance, à M. Jaspard, de Liège, et à M. Anatole Gérard.

Une portion de la dernière salle sera pourtant aménagée par M. Tommasi qui illuminera un local fermé de 50 mètres carrés par les lampes de son système.

La salle 17 est celle des piles et des industries qui s'y rattachent, et c'est naturellement M. Reynier qu'on a chargé de l'éclairer, puisque c'est au moyen de piles qu'il fait fonctionner ses lampes.

La salle 18 sera consacrée à une sorte d'exposition rétrospective. Les établissements publics français et étrangers tiennent à honneur d'y envoyer les appareils historiques qu'ils peuvent posséder. Le Collège de France y exposera la célèbre table d'Ampère, et le Conservatoire des arts et métiers, la machine d'Armstrong, ainsi que plusieurs vitrines contenant d'anciens instruments faisant époque dans l'histoire de l'électricité. MM. Mignon et Rouart seront appelés à éclairer ces trésors scientifiques.

La salle 20, éclairée par M. Gibbs sera attribuée à l'horlogerie électrique.

Les salles 19 et 21 constitueront la salle de lecture et l'exposition bibliographique qui promet d'être unique en son genre, grâce au concours des nations étrangères. Les éclairages en seront faits par la Société Lontin et C^{ie} et par M. Daft.

La salle D, salle des conférences, sera éclairée par M. Swan, et la salle 22 servira de local à l'exposition particulière des procédés Brush.

Enfin les salles 23 et 24 seront toutes deux consacrées, en entier, à l'exposition de M. Edison. Le célèbre inventeur y montrera, non seulement son matériel d'éclairage, mais aussi son télégraphe quadruplex, son électromotographe et tous ses instruments que nous ne connaissons guère encore que par des descriptions.

On se rappelle que tout autour de la nef règne une galerie

au premier étage. Cette galerie ne restera pas vide. Tous les appareils qui ne se rattachent pas très directement aux divisions prévues dans la classification générale, et qui se prêtent à des expositions murales, occuperont les parois de ce pourtour. En outre, un grand nombre de postes télégraphiques et téléphoniques y seront sans cesse en état de fonctionnement. Un véritable réseau de fils conducteurs courra d'un bout de la nef à l'autre et donnera à l'ensemble un aspect des plus pittoresques.

La galerie Sud sera occupée tout entière par un petit chemin de fer électrique du modèle de ceux que l'on propose de substituer aux tubes pneumatiques, pour la transmission des lettres et des dépêches dans une même ville.

Descendons à présent au rez-de-chaussée pour y faire un examen rapide de la façon dont se trouvent réparties les diverses expositions.

La section française, ainsi que nous l'avons déjà dit, occupe toute la moitié Ouest. En face du grand escalier qui conduira au premier étage, et au-dessous duquel sera le buffet-restaurant, on rencontrera tout d'abord le pavillon du ministère des Postes et des Télégraphes, puis un peu plus loin, celui de la Ville de Paris, dans lequel seront installés un service horaire, à la seconde, dont la description a été donnée par M. Antoine Breguet, dans le premier numéro du *Génie Civil*, et les appareils avertisseurs des sapeurs-pompiers.

De chaque côté de ces deux pavillons, on remarquera les belles expositions de nos plus grandes compagnies de chemins de fer, des bains de M. Christoffe pour la galvanoplastie, un atelier où un grand nombre de machines à coudre et de machines-outils emprunteront leur mouvement à des moteurs électriques.

Le côté Est de la nef présentera en façade, sur la grande allée centrale par laquelle entreront les visiteurs, les expositions de la Grande-Bretagne, de l'Allemagne et des États-Unis.

En arrière se trouveront représentées toutes les autres nations étrangères, ainsi que cela est indiqué suffisamment sur notre planche.

Le motif central de la nef sera constitué par un phare de première classe exposé par le ministère des Travaux publics, et dressé au milieu d'un bassin à cascades artificielles dont les eaux seront, pendant la soirée, éclairées électriquement.

La Société des téléphones disposera en plusieurs points du palais des petits kiosques où chaque personne pourra se mettre en communication verbale avec tous les abonnés que possède la Société dans Paris.

Enfin, le chemin de fer électrique, dont on a déjà tant parlé, effectuera un véritable service utile en amenant les visiteurs de la place de la Concorde à la porte Est du Palais.

Nous avons terminé notre rapide aperçu de l'Exposition d'électricité. Avons-nous fait partager à nos lecteurs, notre conviction ? Croiront-ils comme nous au succès ? Nous l'espérons, et dans quelques semaines, nous tâcherons de compléter la présente étude, en parlant du Congrès des électriciens, et des Conférences qui ajouteront encore à l'éclat de notre Exposition ¹.

FUSIL A BLOC GLISSANT SYSTÈME HEEREN

Les armes de guerre portatives actuellement en usage dans les divers États peuvent se répartir en deux groupes principaux : les fusils à verrou, dans lesquels le tonnerre est ouvert ou fermé au moyen d'une pièce longitudinale formant obturateur, manœuvrée à l'aide d'une manette ou levier, et les fusils à bloc, dans lesquels le verrou à déplacement longitudinal est remplacé par un bloc qui glisse ou bascule devant le tonnerre pour en boucher ou en découvrir l'orifice.

Le fusil à verrou est adopté en France (fusil Gras), en Allemagne (fusil Mauser), en Italie (fusil Vetterli), en Russie (fusil Berdan), en Suisse (fusil Vetterli simple et à répétition), en Hollande (fusil Beaumont).

La marine française utilise des fusils Kropatscheck à répé-

(1) Le pavillon que la Ville de Paris avait établi, en 1878, au centre de l'Exposition universelle, est en ce moment en cours de réédification dans l'un des massifs qui séparent le Palais de l'Industrie du quai de la Conférence, ainsi que cela est indiqué sur la planche XXIII. Cette construction ne pourra être terminée au 1^{er} août, mais l'Administration pense l'utiliser pour les réunions du Congrès des Électriciens, à partir du 15 septembre.

tion ; c'est une arme à verrou dont le mécanisme présente la plus grande analogie avec celui du fusil suisse Vetterli. La crosse est creuse et contient un certain nombre de cartouches qui s'introduisent automatiquement dans le tonnerre chaque fois qu'on l'ouvre pour extraire la douille vide. On peut donc tirer très rapidement un certain nombre de coups sans renouveler la provision de cartouches. Cependant, la Belgique, l'Al-

temps comme l'une des plus simples, son mécanisme ne comportant que dix-huit pièces.

C'est dans cette catégorie des fusils à bloc obturateur glissant que rentre le fusil Heeren, et nous allons en donner une description sommaire en nous reportant aux figures.

La figure 1 est la vue en élévation d'une carabine Heeren ; on voit que le fusil est relativement court ; c'est une consé-

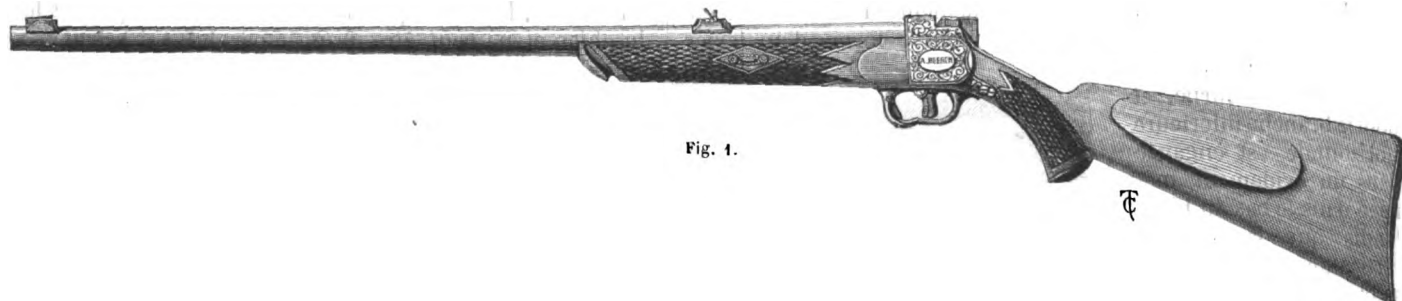


Fig. 1.

lemagne et l'Angleterre ont fait récemment des essais sur les armes dites à répétition, et les résultats obtenus n'ont pas paru satisfaisants.

Tous ces types présentent d'ailleurs entre eux une grande

quence avantageuse de la nature du mécanisme. En effet, tandis que le jeu du verrou exige une culasse de quinze centimètres de longueur en moyenne, quelques centimètres suffisent au bloc glissant ; on peut donc avoir une arme plus courte et plus



Fig. 2.

similitude. Les différences de détail qui caractérisent tel ou tel modèle, peuvent cependant lui donner une supériorité marquée.

On trouve une variété plus grande encore dans les fusils à bloc que dans les armes à verrou ; le bloc obturateur peut glisser tout d'une pièce, se rabattre en avant, en arrière, sur le côté ; on le manœuvre par la sous-garde, par un levier spécial, etc.

Presque tous les types sont en usage. L'Angleterre et la Turquie emploient des fusils à bloc basculant, (fusil Martini-Henry, fusil Peabody-Martini). Les troupes des États-Unis d'Amérique font usage de divers fusils à bloc, (Springfield, Peabody et autres), et de fusils à répétition du système Hotchkiss qui sont des armes à verrou ; l'Autriche se sert du fusil Wœrndl ; l'Espagne et la Suède du fusil Remington. Enfin les troupes belges sont armées du fusil Albini, dans lequel le bloc découvre le tonnerre en se soulevant de l'arrière vers l'avant, et du fusil Comblain, à bloc glissant.

Cette dernière arme a été considérée jusqu'à ces derniers

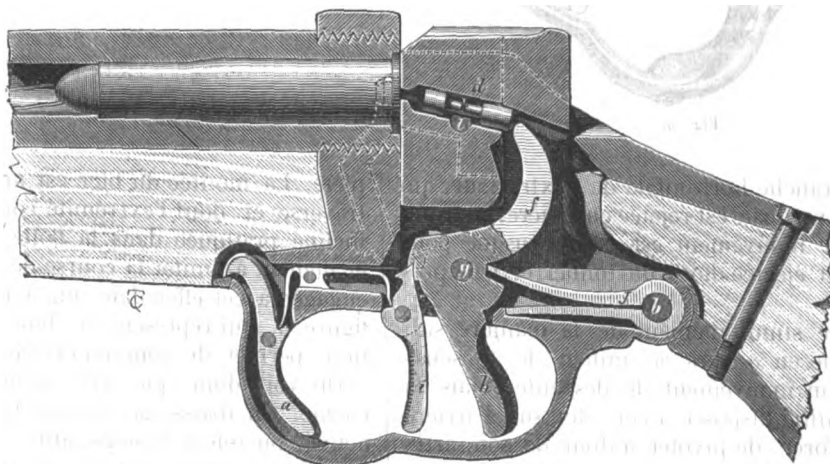


Fig. 3.

légère, à portée égale, ou bien une arme de même poids mais à canon plus long, ce qui augmente notablement la portée.

La figure 2 montre le fusil armé ; la figure 3 le représente au cran de sûreté, et la figure 4, après le départ.

Prenons-le à cet état : la culasse est fermée et le tonnerre est occupé par une douille de cartouche vide. La manœuvre de l'arme se fait par la sous-garde ou pontet,

qui est articulé à cet effet, à sa partie postérieure, et qui peut se rabattre vers l'arrière.

En appuyant avec le pouce sur la queue d'un levier d'accrochage *a* logé dans la partie antérieure de la sous-garde, le tireur libère cette pièce et, en tirant à lui, il la fait basculer autour de sa broche d'articulation *b*, dont l'extrémité est vissée dans la culasse.

Ce mouvement fait descendre un bras courbe *c* partant de l'arrière du pontet avec lequel il fait corps. Le bras courbe, qui maintient le bloc obturateur *d*, descend pendant un certain temps sans cesser d'appuyer contre une facette inclinée, taillée dans le

bloc, de manière que celui-ci reste immobile et continue à fermer le tonnerre. Cette disposition, sans importance pour la descente du bloc, est essentielle lorsqu'on le relève après le chargement de l'arme, comme nous le verrons plus loin. En continuant à descendre, le bras courbe vient s'appuyer sur une saillie ménagée à la base du bloc, qui est entraîné, descend verticalement en glissant dans la culasse fixe et découvre le tonnerre.

Pendant ce temps, l'éjection de la douille vide et l'armement du chien se sont produits automatiquement. La douille a été retirée par un extracteur ou tire-cartouche *e* formé d'un levier coudé placé du côté opposé au bras courbe, et dont la branche inférieure horizontale est engagée dans un évidement ménagé dans le bas du bloc, tandis que la branche verticale est placée devant le bloc, dans un évidement de la culasse fixe, et se termine par une tête qui embrasse le rebord de la douille. Au sommet du coude de l'extracteur, se trouve une noix qui oscille dans une encoche de la culasse et sert d'articulation. Pendant sa des-

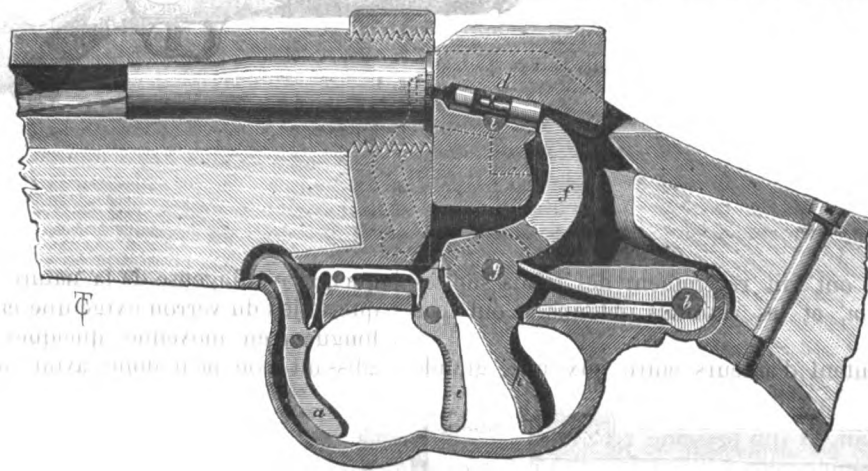


Fig. 4.

pendant la manœuvre, bien que toutes les précautions soient prises pour éviter cet accident qui n'aurait cependant aucune suite.

Le devant du bloc est taillé en biseau à la partie supérieure, de manière à compléter l'introduction de la cartouche, qu'il suffit donc de faire entrer à la main dans le tonnerre, sans appuyer; l'introduction se fait ainsi d'une manière bien plus précise qu'à la main, et l'obstruction est com-



Fig. 5.

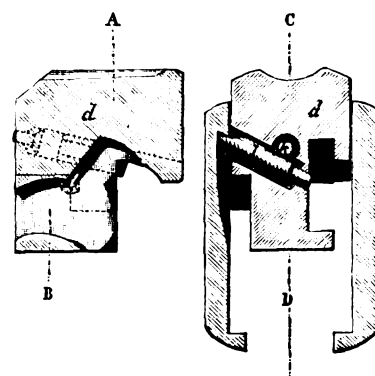


Fig. 6.

cente, le bloc accroche la branche horizontale de l'extracteur, qui oscille, et dont la branche verticale est rejetée en arrière, en tirant la douille vide avec elle; le mouvement est assez brusque pour que la douille, violemment éjectée hors du tonnerre, soit projetée loin du tireur.

L'armement s'est opéré simultanément de la manière suivante: Le chien *f* articulé en *g* vers le milieu de la sous-garde, est entraîné dans son mouvement de descente; mais sa tête est arrêtée par une saillie disposée à cet effet sur l'arrière du bloc, et le chien est forcé de pivoter autour de son articulation *g* en bandant le grand ressort ou ressort de détente, et de prendre une position relative nouvelle dans laquelle il est maintenu, à la manière ordinaire par la tête de la gâchette ou détente *i* qui s'engage dans les crans de la noix. Le mécanisme se trouve alors dans la position représentée fig. 5.

Le tireur introduit une cartouche neuve dans le tonnerre et relève la sous-garde, les mêmes mouvements se reproduisent en sens inverse, sauf celui du chien qui se retire dans le vide et reste armé, et le mécanisme revient à la position indiquée fig. 2.

D'après ce que nous avons dit plus haut, on voit que pendant la première période de son mouvement ascendant, le bras

plète. La montée du bloc est arrêtée par une goupille *l* qui le traverse et dont l'extrémité coulisse dans une rainure à fond incliné pratiquée dans la boîte de culasse. Cette goupille sert également à limiter la course de la broche percutrice et se trouve engagée à cet effet dans un évidement creusé sur la broche: la figure 6, qui représente le bloc détaché, en coupe et en élévation, permet de comprendre aisément cette disposition.

On voit donc que trois mouvements suffisent pour charger l'arme. On abaisse la sous-garde; on introduit une cartouche neuve, on relève la sous-garde. Cette simplicité de manœuvre permet une grande rapidité de tir. Dans des essais récents, on a pu tirer 27 coups par minute sans viser, et 17 à 20 coups avec une moyenne de 15 balles dans la cible à 300 mètres de distance.

Ce ne sont pas les seuls avantages de l'arme: le premier à signaler c'est la suppression du chien extérieur, qui est une cause d'accidents continuels; mais, par une disposition nouvelle et entièrement originale, M. Heeren a conservé une crête extérieure qui permet de savoir toujours s'il est armé. Cette crête est renversée et se trouve logée dans la sous-garde, près de la gâchette, de manière à diminuer les chances d'accident. Si elle est tout à fait contre la gâchette, le fusil est armé; si ces deux pièces sont écartées, il est au repos; si elles sont pres-

que en contact, sans cependant se toucher, l'arme est au cran de sûreté ; la vue ou, dans l'obscurité, le toucher, permettent de le vérifier facilement et très vite. C'est cette crête extérieure qui permet de mettre au cran de sûreté ou d'armer à la main, sans toucher à la sous-garde.

Sauf la crête du chien et la détente, logées dans la sous-garde, et protégées par elle, l'arme ne présente aucune pièce extérieure qui puisse s'accrocher, gêner le tir ou augmenter le poids. De plus, l'absence de toute saillie extérieure et surtout de levier de manœuvre généralement placé sur le côté, tout en ajoutant à l'élégance de l'arme, donnent au tir une sûreté bien plus grande, le centre de gravité se trouvant toujours dans l'axe de l'arme que l'on soutient dès lors sans avoir à exercer aucun effort pour corriger une répartition défectueuse du poids.

Ce résultat est d'ailleurs obtenu sans compliquer le mécanisme qui comporte en tout quinze pièces, trois de moins que le Comblain. Le démontage, le nettoyage et le remontage sont très simples. Il suffit, en effet, d'ôter la broche d'articulation de la sous-garde pour retirer tout le mécanisme de la culasse. En outre, la forme et le mode de construction du grand ressort permettent de le mettre en place à la main, sans aucun outil, ce qui est un avantage important, et lui assurent une tension toujours sensiblement égale à elle-même.

Telles sont les principales dispositions du fusil Heeren qui peut être employé comme fusil de chasse, tel quel, ou avec de légères modifications de détail, et qui présente certainement des qualités de nature à le recommander à l'attention et à l'examen des spécialistes, civils ou militaires.

L. GENÈS.

Ingénieur des arts et manufactures.

AGRICULTURE

Essais dynamométriques de batteuses de céréales à grand travail faits à la ferme de Vincennes.

Lorsqu'un agriculteur va trouver un constructeur de machines agricoles et qu'après avoir choisi la machine dont il a besoin, il demande combien de force il faudra pour la faire travailler, on lui répond, par exemple, sept chevaux. Et comme confirmation on ajoute : « Voici les locomobiles qui conduisent ces machines très facilement ; elles sont de sept à huit chevaux. » Mais on oublie de dire qu'une locomobile de la force nominale de huit chevaux peut donner dix à douze chevaux, en la forçant.

De sorte que l'agriculteur compte qu'avec cette locomobile de huit chevaux consommant deux kilogrammes de charbon par cheval et par heure, si toutefois elle est du bon système, sa dépense journalière en charbon sera d'environ 150 kilogrammes.

Il se décide à prendre l'instrument, puis souvent il arrive qu'au travail la machine de huit chevaux a de la peine à tourner, qu'il faut chauffer avec attention pour la tenir en pression et qu'enfin, au bout de la journée, la dépense de houille s'est élevée à 250 kilogr. L'acheteur comprend alors que l'instrument dont il a fait l'acquisition, absorbe une force beaucoup plus grande que celle annoncée.

Si, dans son désappointement, il consulte un autre fabricant ou marchand de machines similaires, il lui est répondu que ces instruments, de telle maison, sont bons il est vrai, mais qu'ils sont un peu lourds, et que les siennes ne prennent que six chevaux.

Tous ces fabricants ou marchands sont de bonne foi dans leur dire ; car les chiffres qu'ils donnent sont admis dans le courant du commerce.

Pourquoi de semblables estimations sont-elles admises et devenues commerciales ? C'est que l'on manque d'expériences précises sur la force absorbée par la plupart des instruments agricoles, et nous pourrions ajouter par la plupart des machines-outils.

Dans les concours d'instruments agricoles, on juge les machines sur leur apparence extérieure, sur le groupement plus ou moins habile des organes, sur la perfection du travail qu'elles exécutent et enfin, quand on le peut, sur la quantité de produits fournis dans un temps généralement trop court.

Mais dans ces examens superficiels et rapides il ne peut être question d'essais sérieux constatant la quantité de travail moteur absorbée par l'instrument, constatant, par conséquent, le rendement, qui serait donné par le rapport du travail utile au travail total dépensé.

Quand, prenant le temps nécessaire, on a fait pour des faucheuses des moissonneuses ou des charrues, des essais complets, comme il s'agissait toujours de récompenses à distribuer et souvent à des constructeurs qu'il était utile d'encourager, on n'a pas publié les résultats.

Telles sont principalement les causes qui ont amené la Société centrale des agriculteurs de France à organiser *non pas des concours*, mais des essais comparatifs, rationnels et complets d'instruments agricoles.

La première série d'instruments soumise à ces essais le 23 septembre 1880, a été celle des machines à battre à grand travail.

Pour faire comprendre dans quel esprit ces essais ont été conçus, nous décrirons succinctement leur organisation.

L'emplacement choisi était une pelouse de la ferme de la Faisanderie, qui dépend de l'Institut National Agronomique.

A l'une de ses extrémités un hangar provisoire, avec tente, était installé pour abriter la locomobile d'essai et le dynamomètre intermédiaire en regard duquel furent successivement amenées les différentes machines présentées.

Chaque batteuse était conduite par la même locomobile, de sorte que l'on put faire trois genres d'essais : quantité et qualité du travail des instruments et travail moteur absorbé. Ce dernier genre d'essai ayant la plus haute importance, c'est sur lui que nous insisterons.

La locomobile prêtée par la Société centrale de construction de machines, était du système à foyer amovible, très répandu aujourd'hui et d'une force nominale de 12 chevaux.

Elle avait été préalablement tarée au frein de Prony, avec les diagrammes de l'indicateur Richard et les courbes de pression correspondantes ; on possédait ainsi les éléments nécessaires pour calculer la dépense de force appliquée à chaque batteuse essayée.

Le dynamomètre interposé, donnant de son côté des résultats à calculer, enregistrés d'une manière différente, constituait par cela même un contrôle tout à fait sûr.

Ce dynamomètre, construit sur le modèle de celui qui sert à la Société Royale d'Angleterre, présente de réels avantages sur le dynamomètre de rotation du général Morin, quoiqu'il ne soit pas encore parfait. Les personnes que cet appareil intéresserait peuvent le voir fonctionner dans la galerie de la chapelle au Conservatoire des arts et métiers.

Les essais proprement dits furent conduits comme suit : La batteuse mise en mouvement par le dynamomètre était d'abord alimentée de vingt gerbes pour que les ouvriers pussent s'assurer de la bonne marche et régler, s'il y avait lieu, le contre-batteur.

Cela fait, le chef batteur vidait la machine, et dès la vidange opérée on relevait une série de diagrammes à la locomobile en même temps qu'on prenait au dynamomètre les chiffres inscrits pendant un temps noté au chronomètre.

Cet essai à vide exécuté, on passait à l'essai en charge, notant le temps employé, le poids des gerbes battues, le poids de grains produits et enfin, comme contrôle, le poids de paille et de déchets ; en même temps on prenait à la locomobile des diagrammes et au dynamomètre les chiffres inscrits.

L'essai en charge ayant une durée suffisante, il a été possible de constater s'il y avait dans la batteuse, des parties susceptibles de chauffer et quelles étaient ces parties.

Enfin, avant de changer de nature de céréale, on faisait un second essai à vide, qui ne s'est écarté du premier que pour une seule machine.

Nous ne pouvons donner ici le détail des résultats obtenus pour chaque machine. Nous nous contenterons d'indiquer les résultats moyens, en rapportant ceux de chaque espèce aux mille kilogr. de gerbes battues.

Pour le blé la quantité de travail moteur absorbé. 615 801 k.m.
Pour le seigle. 660 297

Rapport du grain au poids total de gerbes :

Pour le blé 0 318
Pour le seigle. 0 324

Rapport du grain laissé par la batteuse au grain total : 0 017.

Rapport du travail moteur utile au travail total dépensé :

Pour le blé. 34 %
Pour le seigle. 35 %

C'est-à-dire que ces batteuses absorbent, dans la marche à vide, de 65 à 66 % du travail moteur total.

Toutes les machines soumises aux essais étaient des machines complètes, faisant, après le battage, le nettoyage du grain. Il est regrettable que le temps ait manqué pour faire sur ces machines des essais plus détaillés et plus complets encore en ne leur laissant opérer qu'un seul travail, d'abord celui du battage, puis celui du nettoyage, celui-ci divisé au besoin.

Nous n'avons pas exprimé le travail moteur dépensé en chevaux-vapeur à raison de la différence de puissance de production des batteuses, telle machine faisant en une heure le travail de telle autre en une heure et demie ; de sorte que la force exprimée en chevaux a varié de 8 ch. 67 à 13 ch. 11.

Dans tout ce que nous venons de donner, nous avons écarté à dessein les résultats d'une machine battant en bout, la nature du

travail obtenu ainsi différant trop du travail des machines battant en travers. Pour celles-là le travail moteur dépensé pour battre 1000 kilogr. de gerbes a été :

Pour le blé	525 472 k. m.
Pour le seigle	454 954 »

et le rapport du travail utile au travail dépensé :

Pour le blé	55 %
Pour le seigle	50 %

Soit pour la marche à vide, en moyenne 47 %.

Au point de vue du mécanicien ces batteuses seraient donc les meilleures, mais pour le cultivateur, le déchet est trop grand pour que, dans la plupart des cas, il puisse les adopter.

Les résultats fort intéressants que nous venons de donner font espérer que l'on continuera à suivre la voie nouvelle, c'est-à-dire que l'on entreprendra des essais, sans concours, sur les machines agricoles, dans le but de reconnaître la force motrice qu'elles exigent et de la comparer au travail qu'elles effectuent.

VUAILLET.
Chef des travaux du Génie rural
à l'Institut agronomique.

EXPLOITATION DES MINES

La Commission du Grisou.

Parmi les nombreux ennemis qui menacent le mineur durant son travail souterrain, un des plus terribles est sans contredit le grisou qui se dégage dans un grand nombre de houillères et même dans quelques exploitations métalliques. Pas une année ne s'écoule sans qu'on ait de douloureuses catastrophes à enregistrer, et les accidents prennent parfois des proportions effrayantes. Aussi, en présence de ce danger constant, en présence des malheurs produits, l'opinion publique s'est émue et nos représentants se sont préoccupés de la situation faite au personnel des mines.

M. Paul Bert présente à la Chambre une proposition pour instituer une Commission d'étude des moyens propres à prévenir les explosions du grisou. Son adoption donna lieu à la loi qui fut promulguée le 16 mars 1877. En janvier 1878, l'Officiel nommait membres de la Commission : MM. Daubrée et Du Souich, inspecteurs généraux des mines, Haton de la Goupillière, ingénieur en chef des mines, Berthelot, P. Bert, Hébert, Burat, de Marcilly, Fouqué, Pernolet et Cléroult. Ce dernier fut, sur sa demande, remplacé par M. Mallard, ingénieur en chef des mines.

La Commission choisit pour président M. Daubrée et, après quelques réunions préparatoires, institua plusieurs sous-commissions formées tant avec les membres ci-dessus désignés qu'avec des ingénieurs et des savants pris hors de son sein. Au bout de deux ans, les principes à consulter dans l'exploitation des mines à grisou¹ furent rédigés puis communiqués aux divers exploitants français² et M. Haton de la Goupillière, nommé rapporteur, consigna dans un mémoire inséré aux *Annales des Mines*³ les résultats auxquels on était arrivé.

La nature et la composition de l'atmosphère des mines ont été l'objet de recherches minutieuses, et voici ce qu'il est permis de déduire d'un grand nombre d'analyses : le gaz désigné sous le nom de grisou est un mélange en proportions variables de carbures d'hydrogène ($C^2 H^4 C^4 H^4$) accompagnés d'acide carbonique d'hydrogène et d'azote. A cela il faut joindre quelquefois du méthyle, des traces d'acide sulfureux ou d'acide sulfhydrique et même de sulfhydrate d'ammoniaque. Ces dernières substances donnent au gaz une odeur caractéristique, mais on ne les rencontre que rarement.

Les études ont également porté sur la densité et la solubilité, la vitesse, la température et la pression d'inflammation, le mode de dégagement, etc., etc. Des expériences très intéressantes ont été entreprises pour définir l'influence des variations atmosphériques sur le régime d'une mine⁴; mais malheureusement les résultats auxquels on est arrivé ne sont pas concluants. Trop d'éléments sont en présence pour que leur connaissance puisse être approfondie dans un temps relativement court. Toutefois, on demeure convaincu de ce

fait qu'une baisse barométrique appelle dans les galeries les gaz qui jusque-là ont pu s'accumuler et séjourner au milieu des remblais.

Dans un autre ordre d'idées on s'est demandé quel est le rôle joué par les poussières de charbon répandues souvent en grande abondance dans les mines. En observant l'état des choses après les explosions, on a pu constater que dans la plupart des cas ces poussières étaient carbonisées, passaient à l'état de coke et pouvaient même parfois occasionner des incendies⁵.

A côté des propriétés physiques et chimiques du gaz, la Commission a discuté des questions inhérentes à l'exploitation telles que : ventilation, éclairage, tirage à la poudre, etc., et à ces questions correspondent autant de chapitres du mémoire de M. Haton de la Goupillière. Puis viennent les précautions à prendre et les remèdes proposés dans certains cas; nous allons en citer quelques-uns.

M. Tournaire, inspecteur général des mines, aux lumières duquel on fit souvent appel, a proposé dans l'exploitation d'un étage de pratiquer au niveau supérieur une galerie d'aérage distincte de la voie des remblais de façon à supprimer toute circulation dans un retour d'air.

Outre les dégagements de gaz qui se produisent dans les endroits où la houille est mise au jour et principalement dans les chantiers, les vides qui existent forcément dans le remblai sont autant de nids où le grisou peut s'accumuler pour en sortir à un moment déterminé, sous l'influence d'une baisse barométrique, par exemple. M. Soulayr a porté son attention sur ce point et il a proposé un véritable drainage des vieux travaux. Il ménage une conduite en pierres sèches au milieu du remblai avec lequel on comble peu à peu les galeries quand on les abandonne. Un corroi d'argile sert à boucher les drains ainsi établis pendant le temps que durent les travaux et on les prolonge au fur et à mesure que le remblai avance. On forme ainsi une série de canaux dans lesquels les gaz peuvent circuler plus librement et on prend la précaution de les faire déboucher dans le retour d'air⁶.

La question de l'éclairage avait déjà été résolue et, grâce à la lampe Mueseler, on peut sans danger se procurer une lumière suffisante en même temps qu'on a un avertisseur de la présence du grisou. M. Mallard a entrepris avec cette lampe des expériences du plus haut intérêt; en voici les principaux résultats⁷.

Lorsque dans 100 parties d'air existent 6,7 de grisou, la flamme s'entoure d'une auréole blanchâtre peu visible; si cette proportion s'élève à 8,3, l'auréole s'accroît, la flamme devient fuligineuse; en même temps sa partie obscure intérieure acquiert un plus grand développement; elle semble par instant vouloir s'éteindre en se réduisant à un cône bleuâtre pour reprendre ensuite un nouvel éclat; il se produit une série d'oscillations assez lentes. Si le mélange tient 9,1 0/0 de gaz combustible, les caractères restent les mêmes, mais les oscillations deviennent plus rapides. A 10 %, une flamme bleuâtre envahit la lampe et produit l'extinction. A 11,1 % ce dernier effet n'a plus lieu; les oscillations renaissent mais beaucoup plus courtes et les dimensions de la partie lumineuse restent toujours assez faibles. Enfin à 12,5 % l'extinction est complète.

Pour distinguer nettement la coloration bleue, M. Steavenson a proposé d'observer la lueur produite avec un verre de même nuance; mais diverses objections ont été posées, entre autres celle-ci que les sels de potasse peuvent donner lieu à des appréciations erronées.

MM. Mallard et Le Chatelier ont été conduits à disposer devant la partie éclairante un écran mobile qui ne laisse déborder que l'auréole extérieure; on projette l'ensemble sur un fond noir et on observe à la loupe. Dans ces conditions, on peut reconnaître 0,25 % de grisou dans un mélange⁸.

Beaucoup d'appareils dits avertisseurs ont en outre été examinés⁹. Sous l'influence des phénomènes produits, un circuit électrique est ouvert ou rompu, et on est ainsi prévenu de la présence de l'ennemi; mais, disons-le de suite, les phénomènes sur lesquels on compte sont

¹ A cet égard, les opinions sont partagées. Certains ingénieurs parmi lesquels nous citerons M. Devillaine, croient que la flamme de la lampe ou un coup de mine peut enflammer ces poussières. D'autres, et notamment M. Galloway prétendent que la présence du grisou est nécessaire pour la production de cet effet.

Consulter les *Comptes rendus mensuels* 1878, page 245 et 1879 pages 5 et 100, puis la *Note sur les explosions de poussières charbonnières*, de M. Galloway, traduite par M. Chansselle et insérée au *Bulletin de la Société de l'industrie minière*, 2^e série, 1878, Tome VII.

² La proposition de M. Soulayr n'a pas encore reçu d'application et l'on ne peut a priori se prononcer sur son efficacité.

³ Nous croyons utile de rappeler les chiffres suivants : Un mélange d'air et de grisou tenant 2 0/0 de ce dernier gaz brûle tranquillement. Dès que cette proportion atteint 6 0/0, la détonation commence à se faire entendre et semble avoir son maximum d'énergie à 8 0/0. Au delà elle s'affaiblit et à 15 0/0 n'a pas lieu. Si le mélange est plus riche en carbone, la combustion pure et simple se produit de nouveau. Enfin si l'on a une partie de grisou pour deux d'air, il ne se produit plus rien.

⁴ *Comptes rendus mensuels* 1879, page 409.

⁵ Phanérogisomètre de L. Gossiaux. *Comptes rendus mensuels* 1879, page 499.

Indicateur acoustique de Forbes. *Comptes rendus mensuels* 1880, page 109.

Tube étincelle d'Angus Smith. *Comptes rendus mensuels* 1880, page 105.

Photomètre à grisou de Living. *Comptes rendus mensuels* 1880, page 307.

¹ Voir les *Annales des Mines* (lois et décrets), 7^e série, 1880, Tome IX, puis les *Comptes rendus mensuels* des séances de la Société de l'industrie minière 1880 où se trouvent les principes à consulter et le résumé des discussions auxquelles ils ont donné lieu. Les ingénieurs ont été d'accord pour trouver trop sévères ou inutiles beaucoup des articles rédigés par la Commission. Ils en ont proposé la suppression ou la modification ainsi qu'on pourra le voir en se reportant aux sources que nous indiquons.

² *Comptes rendus mensuels* des séances de la Société de l'industrie minière. Projets de réglementation des mines à grisou résimés par une circulaire ministérielle. — Pour le bassin de la Loire : 1880, page 201. — Pour le bassin du Gard 1880, p. 280. — Pour le district de Bourgogne, 1881, page 33. — Pour le bassin du Nord et du Pas-de-Calais, 1881, page 45.

³ 7^e série. — 1880, Tome XVIII.

⁴ Travaux de M. Cornet (*Note sur les irrptions subites de grisou*, communication à l'Académie royale de Belgique). *Comptes rendus mensuels* de 1880, page 84.

la plupart du temps si peu marqués et tant d'influences peuvent venir les troubler que le meilleur de ces instruments ne mérite pas une grande confiance.

Comme moyens d'analyse, la Commission a étudié divers appareils parmi lesquels nous citerons ceux de MM. Orsat et Coquillion pour le dosage des gaz au laboratoire. En dehors de cela, M. Coquillion a imaginé un grisomètre portatif pouvant déceler $1/2$ ‰ de grisou dans l'atmosphère ¹.

Outre ces mesures préventives, on s'est préoccupé des palliatifs à apporter après l'explosion et notamment de l'arrêt du feu. M. Mathet a expérimenté à Blanzay des portes en treillis métallique, mais il craint qu'enrassées par les poussières elles ne volent en éclats sous la poussée des gaz. Les portes Verpilloux ont été également recommandées ². Mentionnons l'idée de M. Clermont qui veut arrêter le feu tout en laissant passer la bouffée d'air. L'inflammation, en se transmettant, fait sauter une capsule convenablement disposée; un ressort déclenché pousse une longue tige qui forme une porte mobile autour d'une charnière horizontale et jusqu'alors maintenue appliquée contre le plafond.

Après avoir examiné les différentes phases de la question, il fallait prévoir les cas malheureux où, malgré toutes les précautions, l'accident aurait lieu; de là, dans le rapport de M. Haton, quelques chapitres concernant les appareils de sauvetage, les incendies souterrains et les moyens d'y remédier tels que barrages, introduction d'eau de façon à noyer la mine dans les cas extrêmes ou calfeutrage des bouches au jour comme à Wynnstag dans le pays de Galles.

Par la rapide esquisse que nous venons de tracer on peut voir que la question a été nettement attaquée ³. Si la Commission n'a pas résolu toutes les difficultés de son programme et malheureusement elle en est loin, elle a consciencieusement fait son devoir et elle poursuit dans ses séances hebdomadaires les études qu'elle a entreprises et qui ne sont pas encore terminées. MOREAU.

GÉOGRAPHIE

LE VOYAGE DU DOCTEUR LENZ DU MAROC AU SÉNÉGAL

Timbouktou et le projet du chemin de fer Transsaharien

(Planche XXIV)

L'attention de la France est concentrée en ce moment sur l'Afrique. A Alger, l'Association pour l'avancement des sciences vient de tenir son Congrès, qui peut, comme l'a très bien dit ici M. E. Chesnel, « être regardé comme une prise de possession scientifique, cinquante ans après la conquête militaire » et qui a fourni à un grand nombre de nos compatriotes une heureuse occasion d'encourager la science en visitant notre belle colonie.

Au Sénégal, autre possession française, vont commencer les travaux des deux chemins de fer, récemment votés par le Sénat et la Chambre des Députés, amorce de la voie ferrée qui doit relier le bassin du Sénégal à celui du Niger, et peut-être un jour à l'Algérie.

Le 2 avril, aux applaudissements de la Société de Géographie et d'une nombreuse assistance, le Dr Lenz rendait compte du long et périlleux voyage qu'il vient d'accomplir heureusement, du Maroc au Sénégal, en passant par la mystérieuse Timbouktou, le centre commercial de l'Afrique.

Au même moment, nous recevions la douloureuse nouvelle que la mission scientifique et militaire, commandée par le colonel Flatters, et chargée de faire une reconnaissance en vue du chemin de fer transsaharien projeté, a été, par une odieuse trahison, surprise et massacrée par les *Touaregs*, ces bandits du Sahara.

Enfin mentionnons pour mémoire la question tunisienne, dans laquelle, comme disent les Arabes, c'est la poudre qui vient de parler.

Jamais voyageur n'est revenu plus à propos que le Dr Lenz. Les renseignements qu'il rapporte ont un intérêt tout particulier pour nous, qui étudions le moyen d'établir des communications entre nos deux colonies africaines. Mais l'opportunité n'était pas le seul titre de ce voyage à la faveur publique. Il y a dans notre caractère national un défaut — c'est le moindre de tous — dont rien n'a pu et ne pourra peut-être nous guérir, malgré de cruels mécomptes. C'est le besoin d'applaudir tout ce qui est grand, même venant de l'étranger, c'est le manque d'*égotisme*. Ce n'est pas nous qui aurions cherché à créer des embarras au grand de Lesseps, s'il avait été Anglais. Le Dr Lenz, Saxon naturalisé Autrichien, a été reçu, acclamé à Marseille, à Lyon, à Paris, comme j'imagine que René

Caillié, à son retour du même voyage, ne l'aurait pas été à Leipzig et à Berlin. Si le suffrage de la France est recherché comme la consécration de toutes les gloires, c'est qu'il est, on le sait bien, aussi désintéressé que chaleureux.

Chargé d'une mission par la Société africaine d'Allemagne, le Dr Lenz continue l'admirable tradition de ces intrépides voyageurs allemands, anglais, américains, français, italiens, qui, bravant les fatigues, les privations, le soleil, le climat, les populations hostiles, ont poursuivi depuis 50 ans, les uns après les autres, et presque achevé l'exploration du monde africain jusqu'alors inconnu. En frayant au commerce, à la civilisation, les routes de l'avenir sur cette terre de la servitude, la plupart ont payé de leur vie leur dévouement à une noble cause. Mais tous ont bien mérité de la science et de l'humanité. Vivants, on les applaudit; morts, leur mémoire est glorifiée. Livingstone repose dans Westminster, à côté de Newton et de lord Wellington.

Le Dr Lenz a pris rang parmi ces pacifiques conquérants de l'Afrique. Aller de la côte septentrionale à la côte occidentale, de Tanger, situé sur le détroit de Gibraltar, par 35° 46' lat., à Saint-Louis, placé à l'embouchure du Sénégal dans l'Atlantique, par 16°, en traversant le Maroc du nord au sud, la chaîne de l'Atlas, le grand désert du Sahara dans toute sa largeur jusqu'au Niger et à Timbouktou, puis la partie de la Nigritie qui confine à nos possessions du Sénégal, tel était son itinéraire.

C'est un voyage de 4 000 kilomètres environ, qu'il a fait en onze mois (de décembre 1879 à novembre 1880) à cheval, à dos de chameau, sur des bœufs de selle et enfin en barque. Il n'était accompagné que de deux interprètes, un guide et quatre domestiques, caravane bien modeste en comparaison de ces vastes agglomérations qui sillonnent le désert avec de longues files de chameaux.

Le Maroc, où il voyageait muni d'une lettre de recommandation du Sultan, ne lui a offert de remarquable que les ruines de plusieurs villes romaines, notamment de Volubilis « dont un splendide arc de triomphe est encore debout », puis le passage de l'Atlas par le col de Bibaouan, élevé de 1 300 mètres seulement, mais dominé par des cimes neigeuses de 4 000. A partir de la ville de Maroc, le Dr Lenz dissimule sa qualité d'européen et de chrétien, comme la plupart de ses devanciers, et se donne pour un médecin-major turc, sous le nom de Hakim-Omar-ben-Ali.

L'exercice légal ou illégal de l'art de guérir n'est pas sans danger dans ces pays arriérés, où le client se permet de rendre le médecin responsable de l'efficacité du traitement. Guérison, ou la mort... du médecin! Heureusement pour lui, ce médecin malgré lui, après avoir donné des consultations gratuites, n'attendait pas l'effet des remèdes anodins qu'il fournissait.

L'Atlas franchi, la petite caravane descend, par le pays des Howâra, tribu insoumise et redoutée, à Taroudant, où elle est insultée par la populace, et de là à Ighigh, qu'elle atteint la veille d'un grand marché qui s'y tient deux fois par an. Si le cheik ne lui a pas fait un mauvais parti, ce n'est pas l'envie qui lui a manqué. La présence des marchands marocains l'a retenu. Là, M. Lenz échange les chevaux contre 9 chameaux, achetés à raison de 200 francs par tête et revendus 100 plus tard. Bientôt, quittant la région montagneuse et la végétation, il s'enfonce dans le désert, qu'il va traverser pendant 2 000 kilomètres. Le Sahara se présente sous deux aspects successifs : dans la partie septentrionale, un plateau pierreux, élevé de 400 mètres au-dessus du niveau de la mer; au Sud, une région de dunes de sables mobiles, où se produit un phénomène curieux. A certains moments le sable devient sonore et exhale un bruit assez semblable à celui d'une trompette, qui dure quelques secondes et cesse pour recommencer dans une autre direction. M. Lenz attribue ce phénomène au choc des grains de sable se heurtant entre eux, sous la vibration de la chaleur.

La traversée du désert demanda 43 jours, sans compter les temps d'arrêt aux deux étapes de Tendouf et Araouan. On ne voyageait que la nuit, dressant les tentes le jour. Bien qu'on fût au cœur de l'été, la chaleur moyenne ne s'éleva qu'à 35° et le maximum à 45° dans la région des dunes. Dans ce pays de la soif, on renouvelait la provision d'eau tous les 8 ou 9 jours, aux puits épars dans cette immense solitude; les chameaux peuvent rester ce temps sans boire. Deux accidents attirèrent la traversée. Un domestique ayant commis l'imprudence de s'éloigner de la caravane pendant une marche de nuit, s'égarait et ne reparut plus. Un autre s'était assoupi au milieu des dunes; on passa près de lui sans le voir; et quand on s'aperçut de son absence, il était trop tard...

Mais le plus grand danger de ces voyages est dans la rapacité des chefs, grands ou petits, qui, échelonnés sur la route des caravanes, lèvent sur elles des contributions forcées. Heureux encore, quand ils se contentent d'extorquer, à titre de cadeaux, une partie de ce qu'ils trouvent à leur convenance, au lieu de prendre le tout. Ne nous hâtons pas de crier à la barbarie. Les choses ne se passaient pas autrement en France, au moyen âge, quand les seigneurs féodaux, dont les donjons s'élevaient fièrement à l'entrée des vallées et des

¹ *Comptes rendus mensuels* 1878, pages, 4, 35 et 83. — 1879, page 75.

² *Comptes rendus mensuels* 1878, page 487.

³ Rapport de M. Daubrée, président de la Commission, au Ministre des Travaux publics. — *Annales des mines* (lois et décrets), 7^e série, tome IX.

routes, s'élançaient comme des oiseaux de proie sur les marchands de passage. Dans le Sahara, parfois, le droit de circulation est réglé par un tarif régulier des douanes. A Araouan, on paye de 60 à 70 fr. pour chaque chameau chargé d'étoffes, et pour les autres de 45 à 50 fr., *selon les cours*. La rançon payée sous cette forme ou celle de cadeaux, est une sorte de *prime d'assurances* contre les pillards vulgaires et les coupeurs de route, qui travaillent pour leur compte. Le chef à qui l'on a fait sa part, garantit la sécurité sur son territoire, et donne une escorte, composée souvent de voleurs de profession, — ce sont les meilleurs agents de police, quand ils le veulent. — C'est ainsi que dans la terre classique du brigandage, en Grèce ou en Sicile, il est sage de prendre pour guide un chef de brigands.

Echappé heureusement aux dangers de toute sorte, le Dr Lenz voit la contrée se métamorphoser peu à peu, à mesure qu'il approche du Niger. Le 1^{er} juillet dernier, après 7 mois de voyage, il entrait dans Timbouktou. Cinq Européens seulement, dont deux Français, y avaient pénétré avant lui, dans l'espace de 250 ans. Le premier de tous est un matelot des Sables d'Olonne, Paul Imbert. Prisonnier chez les Maures à la suite d'un naufrage, il fit en 1630 le voyage de Timbouktou, comme esclave dans une caravane, et découvrit, sans le vouloir, cette ville, dont le nom seul était connu en Europe. De 1630 il faut sauter deux siècles pour arriver au deuxième visiteur européen, le major Laing, qui, en 1826, y fait un court séjour et périt au retour dans un guet-apens, à quelques journées de marche au nord. Ses papiers qu'on croyait perdus et ses effets sont conservés à Araouan. M. Lenz, à son passage, ne put voir ces reliques, parce que le fils du cheik qui les garde n'osa les lui montrer en l'absence de son père. Le malheureux major est suivi de près par notre compatriote, René Caillié, le plus étonnant, le plus méritant des explorateurs. Seul, sans appui, presque sans ressources, il fait en 1827 et 1828 le même voyage que M. Lenz, en sens inverse, sous le dangereux déguisement d'un étudiant musulman. Trop pauvre pour acheter un chameau, il revient à pied de Timbouktou, par le désert, au Maroc (2 350 kilomètres!) et tombe presque mourant chez notre consul à Tanger. Rentré en France, ce héros modeste et trop peu célèbre publie la première description de la ville mystérieuse et la relation de son voyage, d'après des notes qu'il avait prises en cachant son papier sous le Coran. Bientôt il succombe à l'épuisement et au chagrin de voir sa véracité niée par la jalousie anglaise. Une réparation éclatante lui est faite par son successeur en 1830, l'illustre Henri Barth, Hambourgeois, subventionné par l'Angleterre. Le rabin algérien Mardochée, en 1839, et M. Lenz, en 1880, viennent clore cette petite liste.

Quel attrait, à part celui du fruit défendu, a poussé vers une ville africaine d'un accès si difficile et si dangereux ces quatre voyageurs européens, et d'autres qui sont morts sans l'avoir vue, comme l'Écossais Mungo-Park? Bien que déchue de sa grandeur passée, — elle n'a pas plus de 20,000 habitants, — cette reine du désert doit son importance à sa position, qui en fait l'entrepôt, la métropole commerciale du Soudan. Placée sur la limite méridionale du Sahara, et voisine du Niger, le rival du Nil, avec lequel les indigènes le confondent, elle est le centre vers lequel convergent les caravanes venant de l'ouest, du nord et de l'est, c'est-à-dire, du Sénégal, du Maroc, de l'Algérie, de la Tunisie, de Tripoli et de l'Égypte. C'est la Nijni-Novgorod africaine. Ces caravanes apportent le sel, le thé, etc. et les produits des manufactures européennes, principalement les cotonnades bleues ou guinées, qui forment l'unique vêtement des deux sexes. Elles exportent la poudre d'or — il doit y avoir une Californie dans les montagnes du Foutah-Djallon, d'où sortent le Sénégal et le Niger — l'ivoire, la gomme, l'arachide ou pistache de terre, les plumes d'autruche, et surtout, hélas! le bois d'ébène, je veux dire les esclaves noirs. L'Afrique centrale est l'insatiable marché où se fait cet odieux trafic, entretenu par la chasse à l'homme, à laquelle se livrent les chefs des peuplades, sous prétexte de guerres. A Timbouktou l'unité monétaire est une pièce d'or, qui vaut 11 à 12 fr.; mais on règle aussi de nombreuses transactions avec des coquillages, appelés kaoris. La pièce de 5 fr., qui est fort bien reçue, se change contre 4 500 kaoris. C'est une monnaie un peu embarrassante et longue à compter.

Après avoir passé 17 jours à Timbouktou, sans éprouver la moindre difficulté, le Dr Lenz part le 17 juillet, se dirigeant au sud-ouest, puis à l'ouest vers le Sénégal par la Nigritie et le pays Bambarra. Cette partie du voyage, qui dura trois mois et demi, fut des plus pénibles, moins encore parce que presque tout le trajet se fit, selon l'usage du pays, sur des bœufs de selle, *au pas tranquille et lent*, qu'à cause des avanies et des exactions auxquelles il fut continuellement en butte. Le sultan Ahmadou, dont il traverse les États (pays de Segou) règne et ne gouverne pas. A Nioro, un de ses frères fait une inspection consciencieuse du bagage du voyageur, et ce n'est qu'après avoir pris, à titre de *cadeaux*, le dernier fusil et quelques couvertures, qu'il donne le laissez-passer. Plus loin, si Bachirou, le plus jeune des frères d'Ahmadou, ne le retient pas, c'est parce que, là où il n'y a plus rien, le sultan et ses frères perdent leurs droits. Toute

cette contrée, qui s'étend entre le Niger et le Sénégal, est une plaine fertile, entrecoupée de forêts de baobabs, couverte de hameaux construits au milieu de grandes plantations de maïs, de sorgho, de cannes à sucre; à ces cultures se joignent, quand on approche du Sénégal, celles de l'arachide et du coton. Le 2 novembre M. Lenz était accueilli à Médine, poste français sur le fleuve du Sénégal, par le premier Européen qu'il voyait depuis 11 mois, M. Pol, commandant d'artillerie. De là une barque le porte rapidement à Saint-Louis, capitale de notre colonie « où l'attendait, dit-il, aussi bien de la part du gouverneur que de celle de la population, une réception aussi honorable qu'affectueuse ».

Si maintenant, avec les données fournies par le Dr Lenz, on essaie de se faire une opinion sur le projet d'un chemin de fer à établir de l'Algérie au Sénégal, on est, comme lui, assailli de doutes. Difficultés naturelles et matérielles, difficultés venant des indigènes, insuffisance des éléments de commerce, que d'objections, que d'obstacles! Les difficultés matérielles, bien qu'immenses, sont encore les moins insurmontables. Après les miracles que la science a accomplis de nos jours, il est imprudent de prononcer le mot : jamais. Pour ne prendre qu'un exemple, les Américains ont construit le chemin de fer qui unit l'Atlantique au Pacifique, sans être arrêtés par de larges fleuves, trois chaînes de montagnes, des déserts immenses, et l'hostilité des Peaux-Rouges; travaillant la pioche dans une main, le revolver dans l'autre! Mais ils étaient chez eux; ils trouvaient ou créaient de grands centres de production et de consommation. En Afrique, la science aurait encore raison du Sahara. Mais le Touareg, cet écumeur du désert, pillard et féroce, qui vit des caravanes qu'il conduit, et qu'au besoin il perd! 4. Un chemin de fer ruinerait son honnête commerce. Cette crainte, jointe peut-être à l'écho lointain des excitations répandues dans le monde arabe contre la France et les Français, a-t-elle été étrangère à l'infâme guet-apens, prémédité, consommé avec la complicité des guides, contre la mission Flatters?

L'absence de sécurité, les obstacles naturels, l'énormité de la dépense, le manque d'un trafic rémunérateur, que de raisons de croire que le chemin de fer transsaharien n'est pas près d'être construit, s'il l'est jamais! Le chameau, qui a été donné à l'homme pour traverser le désert, en restera longtemps encore, sinon toujours, la locomotive!

Différente est la situation au Sénégal et au Soudan. Là, selon le témoignage des explorateurs, confirmé par celui du Dr Lenz, s'étend jusqu'au cœur de l'Afrique une contrée immense, très fertile, très peuplée, un marché considérable, neuf, favorable à l'importation et à l'exportation. Nos voisins et rivaux de la Sénégambie, les Anglais, qui ne sont pas des utopistes et ne travaillent pas d'ordinaire uniquement dans l'intérêt de la civilisation, cherchent à nous y devancer, pour détourner sur Sierra-Leone le transit du commerce africain. Nous avons l'avantage jusqu'ici, notre colonie offrant une base d'opération plus favorable. Ne nous laissons pas distancer par eux dans cette course; arrivons premiers. C'est cette pensée patriotique qui a poussé récemment le gouvernement, le Sénat et la Chambre à faire construire au Sénégal deux chemins de fer. L'un de 260 kilomètres, concédé à la maison Gouin, reliera notre port de Dakar à Saint-Louis, mal placé près de l'embouchure du fleuve, devant une barre dangereuse qui en rend l'accès très difficile. A partir de Saint-Louis, nous nous servirons provisoirement de ce *chemin qui marche*, jusqu'à Médine, où nous avons un comptoir et un poste militaire.

Là, grâce aux courbes immenses que décrivent en sens inverse le Sénégal et le Niger, nous sommes très rapprochés de cette grande artère de l'Afrique centrale. Il s'agit de l'atteindre. Un premier tronçon de 130 kilomètres va être construit, par l'État, de Médine à Bafoulabé, le dernier de nos postes avancés, et doit être prolongé plus tard jusqu'à Bamakou sur le Niger, en amont de Timbouktou. Dans cette partie du trajet, nous aurons à traverser les états du sultan Ahmadou, dont l'autorité, comme je viens de le dire, n'est pas très respectée. Le capitaine Gallieni doit être, en ce moment, dans sa capitale, à Ségou, avec mission de le gagner à notre cause. Si nous parvenons à établir entre Bafoulabé et Bamakou (370 kilom.) une communication régulière et rapide, une grande partie du commerce de Timbouktou et de l'Afrique centrale prendra la voie du Sénégal et de Dakar, ce qui rendrait presque inutile l'établissement du chemin de fer transsaharien. L'entreprise vaut la peine d'être tentée, à tous les points de vue.

En présence de l'extension continue de la population et de la puissance de l'Allemagne, de l'Angleterre, des États-Unis et de la Russie, la France n'a qu'une chance pour ne pas déchoir, c'est d'étendre son action là où le champ lui est ouvert: dans l'Asie, au delà de la Cochinchine; en Afrique, au delà de l'Algérie et du Sénégal.

E. TALBERT,
Vice-Président du Club-Alpin français.

(4) Il y en a un à Paris... aux Invalides (Musée ethnologique). Sa vue inspire l'idée qu'on n'aimerait pas le rencontrer ailleurs.

HYGIÈNE PUBLIQUE

Le système d'égout à deux canalisations distinctes.

Dans certaines villes d'Angleterre et des États-Unis, où les fosses d'aisance sont supprimées, les matières de vidange et les eaux ménagères sont livrées à une canalisation spéciale et ne sont pas jetées dans les grands égouts ordinaires. On conçoit que la double canalisation, nécessaire dans ce système, puisse être réalisée soit par un agencement qui réserve aux eaux souillées un conduit spécial dans le grand égout lui-même, soit par un égout particulier et indépendant de ce dernier.

Le système destiné à la Ville de Paris consiste, au contraire, à projeter dans la canalisation générale des égouts toutes les eaux impures et toutes les vidanges. Ce procédé soulève de sérieuses objections, au point de vue même de la salubrité publique.

Comme il serait impossible d'absorber par l'irrigation des cultures autour de Paris l'énorme masse d'eaux souillées, que donnerait le mode précité, masse qui est très variable d'une saison à l'autre et même d'un jour à l'autre, on serait obligé de se débarrasser de ces excédants permanents sur des terrains qu'on appelle des champs d'épuration par le sol. Mais le principe de cette épuration complète par le sol est fortement contesté, comme nous l'avons rappelé dans le précédent numéro du *Génie Civil*. C'est même là, paraît-il, le motif pour lequel les conclusions de la grande Commission d'hygiène, nommée en septembre 1880, par le ministre du Commerce, restent en suspens.

La lettre que nous adressée M. Lewall, ingénieur anglais, contenant des observations et des données très intéressantes sur le sujet, nous nous empressons de la publier.

Paris, le 3 mai 1881.

Monsieur le Directeur-Gérant du *Génie Civil*,

MONSIEUR,

Lecteur assidu, comme je le suis depuis quelque temps, de votre publication si intéressante et si utile, j'y ai suivi avec une attention toute particulière tous les articles ayant trait à la salubrité publique. Du moment, en effet, que les relevés de la mortalité ont prouvé le rapport direct qui existe entre la perfection plus ou moins grande des dispositions sanitaires, et la prédominance d'un certain type de maladies (fièvres typhoïde et scarlatine, diphtérie, variole, choléra, etc.), les villes se sont préoccupées de rejeter hors de leur enceinte les immondices qui s'y produisent ; immondices qui comprennent, outre les déjections fécales, les eaux ménagères, les résidus des abattoirs, et tant d'autres résidus chargés de matières organiques putrescibles. Mais on n'a pas tardé à reconnaître qu'en chassant la contagion de chez soi on l'infligeait à ses voisins. Il faut donc désinfecter, purifier toutes ces immondices ; c'est là le problème à l'ordre du jour ; il ne tardera pas à le devenir dans le plus grand nombre des villes, petites ou grandes, du monde civilisé. C'est une question d'intérêt cosmopolite. A ce titre je me permets, malgré ma nationalité étrangère, de vous demander l'hospitalité, afin d'exposer dans vos colonnes, non pas des idées nouvelles dont je serais l'auteur, mais des résultats acquis par l'expérience, tant par la mienne que par celle d'autrui.

Les techniciens qui se sont occupés de la question que je viens d'indiquer, ont eu à choisir entre deux systèmes : 1^o la purification par les procédés chimiques ; 2^o par la terre. L'insuffisance du premier est aujourd'hui reconnue : que ceux de vos lecteurs qui conserveraient des doutes à cet égard consultent le procès-verbal de la séance de la Société des ingénieurs civils du 18 mars dernier ; ils y liront avec intérêt l'exposé si lumineux que fit M. Durand-Claye, ainsi que la discussion qui s'en suivit, discussion à laquelle ont pris part plusieurs ingénieurs distingués.

C'est donc par la terre qu'il faut désinfecter les eaux des égouts, et l'irrigation se présente d'abord comme moyen excellent pour arriver à ce but, tout en utilisant à un certain degré les principes fertilisants contenus dans les immondices. Mais il faut convenir, au sujet de ce système, que, tout en admettant qu'il soit le meilleur que nous connaissions aujourd'hui, l'application en est rendue coûteuse, parce que, jour par jour, heure par heure, quel que soit le temps, quelle que soit la saison, il faut distribuer sur le terrain d'irrigation tout le volume des eaux qu'amènent les égouts. Or il est évident qu'il y a dans chaque année un nombre considérable de journées pendant lesquelles l'irrigation est non seulement inutile,

mais même nuisible à l'agriculture. On pare à cet inconvénient en installant sur une partie relativement restreinte du terrain, des champs dits d'épuration, c'est-à-dire des espaces mis de niveau, labourés et drainés à une grande profondeur, de manière à y assurer l'aération et la perméabilité du sous-sol. Dans ces conditions on peut y pratiquer l'irrigation à grandes doses ; on y dirige les eaux pendant les époques où les champs ne réclament ni humidité ni engrais.

L'installation de ces terrains d'épuration est coûteuse, et cette dépense n'est compensée qu'en partie par les produits de la culture.

Ainsi forcément, à côté du terrain d'irrigation, où on tire profit des eaux d'égout tout en les désinfectant, on a le champ d'épuration, où on se contente de désinfecter sans avoir égard aux profits. C'est indiquer d'un mot la raison principale qui empêche l'irrigation au moyen des eaux d'égout de donner des résultats lucratifs. Encore faut-il que le volume amené chaque jour par les égouts reste dans des limites n'ayant pas d'écart trop sensible. Cette condition se trouve remplie si on exclut de l'égout les eaux de pluies ; si au contraire on les y admet, on risque de déjouer toutes les prévisions de l'ingénieur.

Le calcul en est facile à faire. Même dans les villes où la population est serrée, et où le service de l'eau est abondant, il suffit de 4 millimètres de pluie pour produire un volume sensiblement égal à celui de l'eau employée en 24 heures par la population ; c'est-à-dire que le produit des égouts serait doublé. Les pluies de 10 à 15 et même 20 millimètres dans les 24 heures, ne sont nullement exceptionnelles ; dans ce dernier cas, le volume des eaux serait six fois plus considérable qu'en temps ordinaire ; et cela arriverait précisément à des époques où les terres détrempées n'auraient pas besoin d'irrigation. On ne pourrait guère éviter cette difficulté en augmentant l'étendue des terrains d'épuration. Il serait tout d'abord peu aisé de déterminer quelle superficie suffirait pour l'absorption d'un volume d'eau à peu près indéfini, ou qui ne serait limité que par la capacité de rendement de l'égout ; car on ne pourrait laisser hors du calcul les pluies torrentielles, donnant plusieurs centimètres dans un petit nombre d'heures. De fait, et en pratique, il se trouve dans la plupart des cas que l'on ne peut trouver à proximité des villes des superficies assez considérables de terrains réunissant les conditions nécessaires à l'établissement de champs d'épuration, même si on ne tenait pas compte des pluies exceptionnellement fortes. Bien d'autres considérations viennent s'ajouter aux précédentes. Il y a la question des dépenses d'installation et d'entretien des terrains d'épuration, dépenses très-sérieuses qu'on ne peut multiplier indéfiniment, enfin, dans les cas où on est obligé d'avoir recours à des machines élévatoires pour amener les eaux au niveau voulu, l'admission des pluies constituerait une difficulté insurmontable.

Je viens de rappeler sommairement les raisons principales qui ont déterminé un nombre considérable d'ingénieurs en Angleterre et aux États-Unis à recommander, dans la plupart des cas, l'établissement d'un système de conduites spéciales, affectées à l'écoulement des eaux immondes, provenant des abattoirs, water-closets, cuisines, etc. ; quant à l'eau de pluie, on la ferait écouler au cours d'eau le plus voisin, en utilisant à cet effet les égouts anciens dans les villes où il en existe. Du moment, en effet, que le nettoyage des rues s'effectue dans les conditions voulues par l'hygiène publique, les eaux provenant de leur surface, diluées par celles provenant des toits, sont d'une pureté relative ; on peut sans inconvénient et sans danger les admettre dans les fleuves, à des moments où ceux-ci pour la plupart du temps sont déjà grossis et troublés, comme il arrive en temps de pluie.

Il ne semblerait du reste guère pratique de contaminer ces eaux relativement pures en les mêlant aux immondices, afin de leur faire ensuite subir un traitement d'épuration.

On a prétendu que les conduites servant à l'écoulement de toutes les immondices, ainsi que les champs d'épuration, pourraient devenir dangereux pour la salubrité publique. Certes, égouts et terrains d'irrigation peuvent devenir dangereux lorsqu'ils ne sont pas bien installés et soumis à un régime intelligent ; mais on pourrait en dire autant d'un chemin de fer par exemple, ainsi que de maintes autres choses auxquelles nous sommes habitués. Pour les égouts il faut des pentes suffisantes afin d'assurer la circulation continue des eaux ; il ne faut oublier ni la ventilation, ni le lavage ; quant aux terrains, il y faut un bon système de drainage, à regards suffisamment nombreux afin de pouvoir constater la pureté de l'eau qui y circule ; dans ces conditions il n'y a pas de danger.

On a également objecté les grandes dépenses qui seraient rendues nécessaires par l'établissement des conduites supplémentaires. Ces dépenses sont moindres qu'on ne le supposerait à première vue ; mais quelles qu'elles soient, ce sont des dépenses indispensables du moment que l'on arrive à reconnaître que la purification des immondices est une obligation qui incombe aux villes. A ce sujet le doute n'est plus permis. Nous voyons par exemple, d'après les chiffres cités par M. Durand-Claye, qu'à Dantzig l'établissement d'un système de

conduites et la suppression des fosses d'aisance a fait baisser la mortalité d'un quart : de 36 qu'elle était, elle est tombée à 26, soit une différence de 9 par 1 000.

Chaque fois en effet que l'on se met à étudier les statistiques de la mortalité, on est attristé en songeant au grand nombre de vies humaines qui sont sacrifiées à l'incurie et à l'esprit de routine, ces deux grands ennemis du progrès.

Je crois avoir abusé de votre courtoisie, Monsieur le Directeur-gérant, ainsi que de la patience de vos lecteurs ; aussi me hâterai-je de terminer cette ébauche bien incomplète : la question n'y a été considérée que par un de ses côtés, et dans les conditions où elle se présente dans une majorité seulement des villes européennes.

Veuillez, Monsieur, recevoir l'expression de ma considération la plus parfaite.

C. LEWALL.
(Civ. eng.).

ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES — Congrès d'Alger — 1

On a souvent comparé Alger et Naples : c'est en effet la première pensée de tout voyageur qui arrive en Algérie. Si la baie d'Alger n'a pas l'étendue immense ni les lignes molles du golfe de Naples, elle présente la même perspective d'une grande cité bâtie en amphithéâtre et encerclée de verdure, avec le même ciel bleu sur la même Méditerranée. Mais ce qui est particulier à Alger, c'est l'éclat éblouissant de ses maisons blanches agglomérées, entassées les unes contre les autres jusqu'au sommet de la colline de la Kasba. On dirait de loin une immense carrière de marbre taillée dans le flanc de la montagne.

Le port dans lequel pénètre le navire, a été conçu sur données beaucoup trop mesquines : c'est du reste le reproche qu'on peut adresser à la plupart des ports algériens. On débarque au pied d'une série d'arcades majestueuses qui supportent un boulevard formant terrasse, le boulevard de la République. Ici ce n'est plus Naples, c'est plutôt Gênes, mais avec une teinte plus gaie et une physionomie plus jeune.

Sur le balcon de cette terrasse viennent s'accouder les Arabes et les badauds européens qui contemplent le mouvement du port. Les arcades servent de docks et de magasins ; elles sont séparées de la mer par de vastes quais, sur lesquels sont installés les bureaux des compagnies de navigation et la gare du chemin de fer. C'est donc une disposition très heureuse pour le développement du commerce maritime d'Alger, puisqu'elle permet le transport du fret par voie ferrée jusqu'au lieu d'embarquement et l'expédition rapide des marchandises importées.

Le boulevard de la République est bordé de grands hôtels qui font face à la mer et sont supportés par une galerie couverte, véritable rue de Rivoli, où la Méditerranée remplace les Tuileries. Tout le quartier européen qui s'étend le long de ce boulevard, a été bâti sur de belles proportions ; Alger, avec ses grandes places, ses larges rues et son animation, a véritablement l'air d'une capitale.

Derrière le quartier européen, on trouve sans transition la ville arabe, dont les rues tortueuses et raides escaladent la colline en se dirigeant vers la Kasba, ancien palais-citadelle, devenu maintenant une vaste caserne. Cette partie de la ville est certes la plus intéressante pour l'Européen. Ici ce n'est plus Naples, ni Gênes, c'est Smyrne et Constantinople.

Les maisons basses, à un étage, badigeonnées de blanc, auxquelles l'absence de fenêtres donne une apparence mystérieuse, les encadrements de portes cintrées en marbre blanc finement ciselé, les encorbellements qui débordent sur la rue au point de cacher souvent la vue du ciel, les pointes des minarets se dressent au-dessus des terrasses, tout cela et surtout cette population aux types si variés, aux costumes si pittoresques, forment un ensemble étrange, caractéristique, qui impressionne vivement le visiteur européen ; en observant la physionomie de tout ce peuple qui se remue et plus souvent encore se repose, en saisissant les différences si tranchées des mœurs, des habitudes, du langage, en tenant compte de l'influence des idées religieuses et des usages sociaux, on se demande vraiment quelle est exactement la part de l'influence française dans un pareil milieu ? C'est le problème que se pose aussitôt tout voyageur et nous n'aurons pas la hardiesse de vouloir le résoudre. Peut-être les travaux du Congrès nous en apporteront-ils la solution.

Les membres de l'Association sont arrivés à des époques très différentes et par des directions très variées. Chacun a tenu à profiter des facilités accordées par la Compagnie transatlantique qui, en concédant une réduction notable des tarifs, avait autorisé les dé-

parts et les retours par toutes ses lignes de bateaux entre Marseille, Port-Vendres et les ports algériens. On peut dire que ces avantages ont largement contribué au succès du Congrès : la Compagnie transatlantique a d'autant plus droit à notre reconnaissance que ses meilleurs bateaux ont été réquisitionnés à cette époque par le ministère de la guerre pour le transport des troupes ; il lui a donc fallu souvent improviser des services et imposer à son personnel des surcharges de travail.

Les Compagnies de chemins de fer français, espagnols et algériens avaient également consenti des réductions de prix sur leur réseau. Enfin le bureau de l'Association pour l'avancement des sciences, son infatigable secrétaire, M. Gariel, le Comité local d'Alger, s'étaient mis à l'œuvre avec acharnement pour parvenir à installer dans une ville quasi orientale l'armée pacifique des membres du Congrès. Il y avait 1 800 personnes inscrites pour le voyage et, malgré les défections du dernier moment, le nombre des touristes est demeuré très considérable ; nous en donnerons le chiffre exact dans un prochain article.

La population algérienne a du reste rivalisé d'entrain et de bonne volonté pour accueillir les visiteurs ; chaque journée du Congrès a été un jour de fête.

La jeudi 14 avril a eu lieu la séance d'inauguration au théâtre de la Ville. Plus de 3 000 personnes assistaient à cette cérémonie. M. Albert Grévy, gouverneur général de l'Algérie, avait tenu à honneur de prendre place parmi les membres du Congrès ; il a donné la parole à M. Chauveau, président de l'Association, qui s'est exprimé en ces termes :

L'Association française pour l'avancement des sciences ouvre aujourd'hui sa dixième session dans la Ville d'Alger. Elle vient ainsi prendre à son tour possession de cette terre d'Afrique, arrachée à la barbarie par les armes françaises, il y a cinquante ans. C'est comme une nouvelle affirmation du droit de la France sur sa conquête, prix du sang de ses enfants, récompense du service que notre pays a rendu à la civilisation européenne, en lui redonnant avec cette riche contrée barbaresque, la liberté et la sécurité de la navigation dans la Méditerranée.

Le rendez-vous que nous nous sommes donné, sur la rive africaine de ce grand lac latin, est un sujet d'étonnement pour les étrangers. Pour nous, c'est un motif de légitime orgueil. Il montre la grandeur du chemin parcouru, depuis le jour où la France s'est résolument mise à la poursuite de son œuvre civilisatrice. Sur ce sol algérien, nous nous sentons bien dans un milieu français ; disons plus, dans la France elle-même ; oui, dans la France prolongée, à travers la mer, au delà du seuil de la région saharienne, et bientôt peut-être jusqu'aux rives du Niger, où les Français retrouveront leurs compatriotes venus du Sénégal pour leur tendre la main. Saluons respectueusement au passage l'héroïque expédition du colonel Flatters. La fin malheureuse de ces valeureux explorateurs ne découragera pas leurs émules. C'est un grand deuil pour la France et pour la science. Notre Association en prend sa part. Elle n'en attend pas avec moins de confiance le succès qui a manqué au glorieux promoteur de l'entreprise.

Mais l'état actuel de l'Algérie est assez brillant pour n'avoir pas besoin de demander un éclat d'emprunt aux mirages de l'avenir. Notre présence ici affirme assez le succès de la colonisation. Queût dit naguère que la science viendrait tenir un jour ces grandes assises de la paix et de la civilisation sur le continent africain ? Quelle preuve plus frappante pourrait être donnée de la solidité et de la prospérité du grand établissement que nous y avons fondé ? Honneur à tous ceux qui ont contribué à ce triomphe de la France !

A l'armée nos premières félicitations ! Sa discipline, sa valeur, son courage ont donné l'Algérie à la France. C'est beaucoup. Mais nos soldats ont fait plus encore. En assurant l'ordre, en inspirant la crainte et le respect du nom français, l'armée, avec l'aide de ses coopérateurs de l'administration et de la magistrature, a préparé l'établissement du régime civil, c'est-à-dire l'entrée de l'Algérie dans la période de vie normale et régulière des nations dont le présent et l'avenir sont pleinement assurés.

Après l'armée sont venus les colons. Marchant sur les pas de nos soldats, ils ont planté résolument leur tente sur les champs de bataille à peine abandonnés par l'ennemi. Ce qu'ont su faire ces hardis pionniers, nous avons pu en juger par l'exposition du concours régional qu'il nous a été permis d'admirer au moment de notre débarquement. Quel sujet d'envie pour bien des départements de la mère patrie ! C'est à ses intelligents et vaillants agriculteurs que l'Algérie doit surtout sa prospérité. Ils croissent et multiplient maintenant sur ce sol jadis si meurtrier pour eux. Espagnols, Maltais, Italiens y prospèrent avec les Français, à côté des indigènes. Chacun de ces peuples fait souche de familles vigoureuses, qui se développent à l'ombre de la même protection, indifférente aux nationalités dans la distribution des avantages qu'elle procure.

Tous les pays profitent largement de cet état de choses. Un seul en a fait généreusement tous les frais. Il ne se laissera pas troubler, par des tentatives de concurrence jalouse ou ennemie, dans la tranquille jouissance du bien qu'il a fait et qu'il lui reste à accomplir.

M. Chauveau, par une transition bien ménagée, est arrivé alors au sujet principal de son discours qui était : « *Les ferments et virus.* »

M. Guillemain, maire d'Alger, a remercié, avec une courtoisie parfaite, les membres de l'Association française d'avoir choisi cette Ville pour siège de leur congrès en 1881, et leur a exprimé sa joie de les y recevoir.

M. Maunoir, secrétaire général de la Société, a, suivant l'usage, rendu compte des travaux du dernier Congrès tenu à Reims. M. G. Masson, trésorier, a présenté l'exposé de la situation financière de l'Association.

Le jeudi soir, la Municipalité a reçu à l'Hôtel-de-Ville les membres du Congrès. En même temps la ville s'illuminait d'une manière féérique et la baie étincelait de guirlandes de lumières. Une retraite aux flambeaux fort originale parcourait les rues d'Alger et semblait souhaiter la bienvenue aux membres du Congrès.

(A suivre.)

E. CHESNEL.

CHRONIQUE ET INFORMATIONS

La synthèse de l'acide citrique.

L'acide citrique fut isolé en 1784 par Scheele qui le retirait du jus de citron. Il fut ensuite étudié par un pharmacien de Paris, nommé Dizé, puis surtout, par Vauquelin.

Gay-Lussac et Thénard en firent les premiers l'analyse, mais ils trouvèrent un chiffre trop faible pour la teneur en carbone. Plus tard, Berzélius refit cette analyse et donna à l'acide la formule $C^4 H^4 O^4$, correspondant à l'acide anhydre tel qu'il devait exister dans les citrates, d'après la théorie dualistique, qui, comme on le sait, admettait que tout sel était formé par l'union d'un acide anhydre avec un alcali. Quant à l'acide cristallisé, il le représentait par $3 (C^4 H^4 O^4) + 4 H^2 O$.

Mais Liebig, en présence des anomalies que présentaient les citrates formulés par Berzélius, proposa la formule $C^6 H^8 O^7$, $H^2 O$, formule encore adoptée aujourd'hui.

Ce fut M. Dumas, en 1842, qui chercha le premier la formule de constitution de l'acide citrique. S'appuyant sur ce fait, que la potasse en fusion dédouble l'acide citrique en *acides oxalique* et *acétique*, et le représente comme formé par l'union de trois groupes acides :

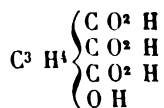
Un groupe d'acide oxalique = $C O^2 H$.

Un groupe d'acide acétique = $C^2 H^3 O^2$.

Un groupe d'acide oxalacétique = $C^2 H^3 (C O) O^4$, ce dernier étant hypothétique, et formé par la substitution du *radical oxalyle* ($C O$) à un atome d'hydrogène de l'acide acétique. Ainsi M. Dumas considérait l'acide citrique comme formé par l'union d'une molécule d'acide oxalique et de deux molécules d'acide acétique avec élimination d'une molécule d'eau.

En 1860, Heintz, partant de cette idée, fit réagir le chlorure d'acétyle sur l'oxalate neutre de potasse ; mais il n'obtint ainsi que de l'acide acétique *anhydre* et de l'oxyde de carbone.

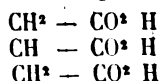
La constitution de l'acide citrique fut ensuite étudiée par Pebal en 1852, et plus tard, par Wislicenius. Mais c'est dans le mémoire de MM. Markownikoff et de Purgold, en 1867, qu'on trouve pour la première fois, la formule de constitution :



qui indique clairement que l'acide citrique est un *acide-alcool*, en même temps qu'elle nous fait voir qu'il est trois fois monobasique puisqu'il contient trois carboxyles ($CO^2 H$), et une fois alcool puisqu'il ne renferme qu'un oxhydryle ($O H$).

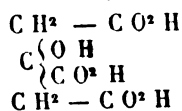
Il reste à savoir comment sont fixés les trois groupes carboxyles et l'oxhydryle au radical $C^3 H^4$.

On sait, d'une part, que l'acide *aconitique* $C^6 H^6 O^6$ dérive de l'acide citrique par perte d'une molécule d'eau, et que par hydrogénation il donne de l'acide *carballylique* $C^6 H^8 O^6$. On sait, d'autre part, que l'acide tricarballylique dérive de la trichlorhydrine de la glycérine, ce qui permet de lui assigner la formule de constitution :



par conséquent, l'acide aconitique qui renferme 2 atomes d'hydrogène en moins, a ses carboxyles fixés chacun à un carbone différent, et il doit évidemment en être de même pour l'acide citrique. Ce dernier peut donc être considéré comme de l'acide tricarballylique dont 1 atome d'H serait remplacé par l'oxhydryle ($O H$).

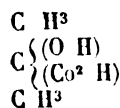
Toute la question se résume alors à placer cet oxhydryle ; et comme on sait que, par oxydation de l'acide citrique, on obtient de l'acétone, on arrive à la formule :



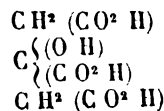
Il serait donc très simple de faire un dérivé bromé de l'acide

carballylique et de remplacer ce brome par un oxhydryle. Cette substitution a été impossible, parce que lorsqu'on traite l'acide carballylique par le brome, il se détruit en donnant de l'acide carbonylique.

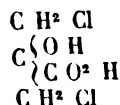
M. Grimaux s'est alors adressé à l'acide *acétonique* qui renferme $C^4 H^8 O^3$, dont la formule de constitution est :



Si, dans cette formule, on remplace 1 hydrogène de chaque groupe CH^3 par 1 carboxyle $CO^2 H$, on voit que la formule représente l'acide citrique.



Dès lors, la marche indiquée était de préparer un *acide acétonique dichloré* :

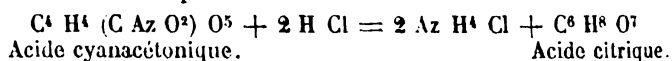


de remplacer les deux atomes de chlore par du cyanogène, et enfin de saponifier par l'acide chlorhydrique. Malheureusement cet acide ne peut pas s'obtenir par l'action directe du chlore sur l'acide acétonique. MM. Grimaux et Adam tournèrent habilement la difficulté en traitant la dichloracétone symétrique



par l'acide cyanhydrique et l'acide chlorhydrique.

Ayant ainsi obtenu l'acide *dichloracétonique*, ils le neutralisèrent exactement par la soude, et le chauffèrent avec du cyanure de potassium. Il se forma du *dicyanacétate de potassium* qui, maintenu enfin à 100° pendant douze heures avec de l'acide chlorhydrique donna l'acide citrique :



Telle est la série d'opérations délicates par lesquelles il faut passer pour arriver à cette synthèse remarquable. Est-il besoin d'insister sur le rôle qu'a joué la théorie atomique pour le succès de ce beau travail ? Laissons la parole à M. Grimaux lui-même :

« Les conceptions théoriques, que j'ai indiquées précédemment, ne sont pas de celles qu'on découvre après l'expérience et qui servent à expliquer les faits. Elles ont précédé de plusieurs années toute tentative expérimentale, et les faits se sont absolument passés comme la théorie les avait prévus. Je tiens à insister sur ce point, à montrer combien les formules de constitution sont des instruments précieux de recherches. C'est qu'elles ne sont pas de vains jeux d'esprit, des *architectures* d'atomes, mais tout simplement des symboles abrégés qui rappellent pour chaque corps la plupart de ses relations et de ses transformations, et font prévoir des relations et des transformations nouvelles. Ceux qui les nient et qui les railent, n'en connaissent ni l'origine, ni la raison d'être, ni la profonde utilité ; ils ne connaissent pas l'histoire de la chimie organique et de ses magnifiques développements depuis l'époque de rénovation inaugurée par Gerhardt ; ils ne savent pas que ces formules ont conduit à la synthèse de la névrine, de l'alizarine, de l'indigo, si longtemps cherchée, et à tant d'autres découvertes contre lesquelles leurs plaisanteries sont impuissantes. Non pas que nous les regardions comme le dernier mot de la science chimique ; ce serait mal connaître la marche nécessaire des idées

» Et plus tard, quand nos luttes et nos rivalités du présent auront disparu, on pourra dire, en jetant un coup d'œil sur l'histoire de notre époque, que les créateurs des théories modernes, les Laurent, les Gerhardt, les Wurtz, les Kékulé, les Cannizaro, ont bien mérité de la science ¹.

Eug. V.

Les gisements feldspathiques des Pyrénées

La région basse des Pyrénées présente plusieurs gisements de *feldspath* très intéressants. Un d'entre eux, notamment, d'une puissance très considérable, existe à deux kilomètres de la ville de Bagnères-de-Bigorre. Contrairement à l'aspect ordinaire des gisements feldspa-

(1) Ed. Grimaux. Loc. Cit. Revue Scientifique du 24 juillet 1880.

thiques qui se présentent sous forme de roches très dures et difficiles à attaquer, ils sont constitués par des dépôts détritiques dont la formation a dû être analogue à celle des kaolins, c'est-à-dire sédimentaire : ce sont des amas de poussière ou sable blanc très fin, parfois teinté en rose par la présence d'un peu de fer, et contenant souvent jusqu'à 16 0/0 de potasse. La qualité particulière de ces feldspaths et qui mérite d'attirer l'attention, est d'être *très assimilables* et de donner aux terres voisines une fertilité remarquable ; la nature même, par l'action de transport des pluies et des vents, s'est jusqu'à présent chargée de l'expérience qui est concluante. Au point de vue industriel, on n'en fait guère usage que pour entrer dans la composition de porcelaines très communes, ou, pour la *refente* et le *polissage* des marbres dans les marbreries nombreuses et importantes de la vallée de Campan. Il est bon d'ajouter que les feldspaths en question contiennent en assez grand nombre des fragments brillants et très durs de silice pure, néanmoins la marbrerie leur préfère souvent le *sable de dune* des Landes, plus fin, plus homogène et moins sujet à rayer profondément des pièces.

Il y a dans tous les cas à signaler à l'agriculture du Midi un agent fertilisant important, tout préparé et de frais d'extraction nuls. Son emploi dans les vignes du Médoc serait à coup sûr excellent. Il a été pris à ce sujet un brevet, dans le but d'extraire directement la potasse de ces feldspaths ; cette extraction théoriquement, et pratiquement peut-être, possible, ne manque pas d'intérêt, mais c'est surtout le point de vue agricole qui mérite d'être signalé. Il ne faut pas oublier que les *phosphates naturels* étaient tout aussi ignorés, avant que les travaux de M. de Molon n'eussent mis sur la voie de leur emploi chimique rationnel.

Conservatoire National des arts et métiers.

Nous avons, dans une note précédente, promis de revenir avec détail sur une série de démonstrations pratiques, organisées par les soins de divers industriels dans la grande salle des machines du Conservatoire des arts et métiers. Quelques-unes de ces démonstrations, relatives d'une part aux industries si variées qui se rattachent à l'horlogerie, et d'autre part à l'art céramique industriel, ont eu lieu pendant la quinzaine qui vient de s'écouler, et nous nous empressons d'en offrir à nos lecteurs un aperçu très sommaire.

Pendant deux dimanches consécutifs, les visiteurs du Conservatoire ont pu assister aux séances de travaux manuels organisées par l'École d'horlogerie de Paris. Cette école, de fondation récente, est due

à l'initiative de la Chambre syndicale de l'horlogerie de Paris, et a été solennellement inaugurée, lors d'une séance tenue le dimanche 6 mars dernier, dans le grand amphithéâtre du Conservatoire, sous la présidence de M. Girard, directeur au ministère de l'Agriculture et du Commerce, qui, à cette occasion, a présenté un exposé complet et remarquable de l'état de l'enseignement technique et industriel en France. M. Girard était assisté de M. de Heredia, membre du Conseil municipal de Paris, et de M. A.-H. Rodanet, président de la Chambre syndicale de l'horlogerie et directeur de l'école récemment fondée.

C'est par les soins de ce dernier qu'avait été installé le véritable atelier que l'on a vu, avec le plus vif intérêt, fonctionner dans la salle des machines du Conservatoire. En se prêtant avec complaisance à cette organisation, MM. Baron, professeur à l'école d'horlogerie, E. Champion, Gicquel, de la maison A.-H. Rodanet, Jullien, Marcoux et Margaine ont donné au public une idée très précise des diverses opérations qui se rapportent à l'horlogerie de précision, telles que les travaux de tour et de lime, la gravure, la recoupe et le guillochage des boîtes de montres, la fente des roues d'engrenages délicats, la fabrication des boîtes de montres en métaux précieux et le remontage, de toutes pièces, des pendules de voyage.

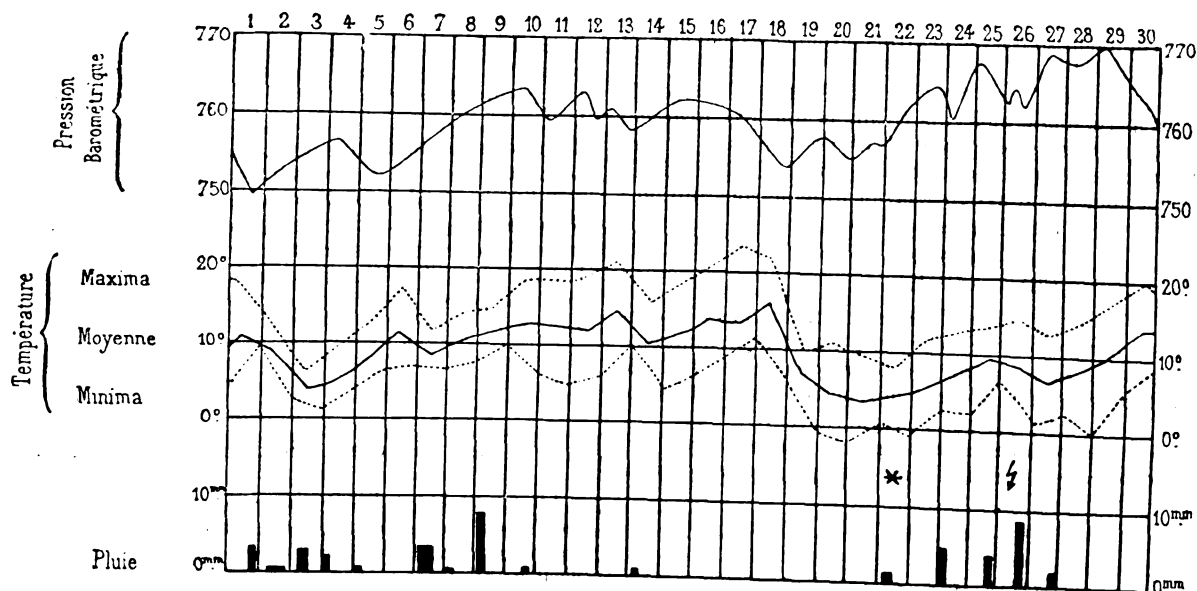
Dimanche dernier, une remarquable exposition des produits de la manufacture de porcelaine de MM. Ad. Hache et Pepin Lehalleur, de Vierzon, organisée avec le concours actif de M. E. Olivier, directeur du dépôt de Paris, attirait un grand nombre de visiteurs dans la galerie de l'agriculture. Cette exposition, qui comprend de magnifiques spécimens des décorations obtenues, soit au grand feu, soit à la moufle, sera continuée dimanche prochain 13 mai ; elle constitue le plus intéressant complément au fonctionnement des machines pour la fabrication des assiettes, construites par M. Fauro de Limoges, et installées dans la grande salle des machines par les soins de MM. Ad. Hache et Pepin Lehalleur. Grâce à cette installation, les visiteurs des galeries ont pu et pourront encore se rendre un compte exact du travail mécanique des pâtes à porcelaine.

Les dimanches 22 et 30 mai prochain, l'industrie de la faïence doit faire l'objet de démonstrations pratiques analogues organisées par M. H^e Boulenger, directeur de la faïencerie de Choisy-le-Roy ; nous espérons prochainement en pouvoir entretenir nos lecteurs.

M. le colonel Perrier et plusieurs officiers sont partis dimanche de Paris, à destination de l'Algérie. Le colonel Perrier, de l'Institut, auquel on doit les plans jusqu'ici connus du pays des Khroumirs, a reçu du général Farre l'ordre de compléter les cartes, en relevant le pays au fur et à mesure que nos troupes avanceront au pays des Khroumirs.

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

MOIS D'AVRIL 1881.



La falsification des denrées alimentaires aux États-Unis.

Dans son numéro du 15 mars, le *Génie Civil* donnait à ses lecteurs l'analyse d'une partie du rapport présenté par M. Bezançon, secrétaire au Conseil d'hygiène et de salubrité de la Seine. On a pu voir, non sans quelque étonnement, les prodigieux raffinements apportés en France et à Paris principalement, dans la falsification des denrées alimentaires.

Nous croyons intéressant de mettre en parallèle ce qui se fait dans cette voie dangereuse chez d'autres nations.

Les États-Unis se trouvent à ce point de vue dans des conditions plus fâcheuses encore que la France.

Nous n'en voulons pour preuve que le rapport du Docteur Casey Young, de Chicago, présenté au Congrès de Washington (Comité des maladies épidémiques), et dont nous avons pu avoir communication.

Depuis quelques années, nous apprend le docteur Young, la falsification des denrées alimentaires a pris en Amérique de telles proportions, les cas d'empoisonnement, suivis de mort, ont été si nombreux que des mesures importantes ont dû être prises afin de tâcher d'enrayer le mal.

Le « *United States Board of Trade* » offrit, en 1872, un prix de 1 000 livres sterling (25 000 francs) à l'auteur du meilleur traité sur les falsifications et la manière de les découvrir : quatre mémoires volumineux répondirent au programme de cette sorte de concours.

Le premier est dû à un écrivain anglais, M. G. W. Wigness. L'auteur passe en revue les principales sophistications usitées en Angleterre et au Canada. Il constate que, grâce à l'énergique application de la législation anglaise, le chiffre des sophistications a été réduit de 1860 à 1878, savoir : en Angleterre de 65 % à 16 %, au Canada de 52 % à 26 %. Il énumère ensuite les falsifications constatées sur les denrées des marchés anglais : le poisson vendu au poids a été alourdi par l'introduction de sels de plomb ; les viandes de porc, le jambon notamment, ont été alourdies et colorées par l'emploi du chromate de plomb. Le pain, les farines alimentaires contiennent de grandes quantités d'alun. Les médicaments sont falsifiés par le mélange avec des alcaloïdes à doses très-vénéneuses.

L'auteur constate, d'autre part, les progrès réalisés dans la consommation du thé anglais. Presque universellement frelaté autrefois, il ne l'est plus aujourd'hui qu'exceptionnellement, grâce à la sévérité des essais et des analyses auxquels il est soumis dans les ports d'arrivée de la Grande-Bretagne. Depuis la loi promulguée dans ce but par le parlement, 7 000 caisses de thé falsifié ont été brûlées aux Indes anglaises.

Le deuxième mémoire présenté à l'*United States Board of Trade* est dû à la plume de M. Davis, de New-York. Il constate que « la pratique de la falsification est devenue en Amérique le sujet d'un commerce étendu et vaste comme rétribution et comme gain ».

Sir William H. Newel, de Jersey, dans un troisième travail, énumère et classe les poisons que l'on peut rencontrer en Angleterre et aux États-Unis, dans les aliments et les boissons ; nous en citons avec lui quelques-uns ; le chromate de plomb, l'oxyde de plomb, le vert de Brunswick, l'arséniate, le sulfate et le carbonate de cuivre, le carbonate de plomb, le bisulfate de mercure, les sulfates de fer et de chaux, etc., toutes matières vénéneuses, jetées impudemment dans les viandes, poissons, conserves alimentaires, bonbons, etc... L'énumération en est éloquent.

Dans le quatrième exposé, le docteur O. W. Wight, commissaire de santé public à Milwaukee, déclare avoir trouvé dans la contrée où il exerce les falsifications suivantes : dans les viandes et les légumes, sels de plomb, sublimé corrosif dans le fromage ; chaux dans le lard ; étain dans le sucre ; couleurs d'aniline dans les fruits, les confitures, les conserves, le vin ; cocculus indicus dans le tabac et les bières, sels de cuivre dans les conserves de pickles et de cornichons, acide sulfurique dans le vinaigre. Il attribue à ces sophistications délétères de nombreux cas de maladie et de mort.

Le rapport de M. Casey Young poursuit en donnant le résumé d'un volumineux article publié par lui dans un journal de Chicago. Il constate tout d'abord les efforts considérables tentés en Allemagne et en Angleterre pour développer la protection indispensable à l'hygiène publique. En 1878, dit-il, le gou-

vernement allemand a fait analyser 231 478 articles et 3 352 condamnations ont été prononcées.

La Grande-Bretagne, en 1879, a fait procéder à 16 772 saisies et analyses ; 2 978 falsifications ont été punies.

M. Casey Young invite le gouvernement des États-Unis à s'occuper, plus que tout autre, de cette question, et pour faciliter la tâche il énumère et résume dans son rapport les falsifications les plus fréquemment signalées. Nous allons les parcourir avec lui.

Sucres. — Le professeur Mariner, de Chicago, sur 14 échantillons de sucres prélevés sur le marché de cette ville, en a trouvé 12 sophistiqués par le chlorure d'étain, poison très violent ; quelques-uns bruts ou raffinés contenaient aussi du Chlorure de plomb. Les 7/8 des sucres vendus sur la place de Chicago sont, affirme-t-il, falsifiés avec de la glucose. Sur 100 barils de sucre examinés sur la même place, M. Chapman, notable commerçant en sucres, déclare n'en avoir pas trouvé plus de 10 qui fussent absolument sans mélange. Les sucres blancs du Massachusetts seuls, au dire de M. Richard, directeur de l'Institut de technologie, seraient vendus privés de chlorures d'étain et de chaux : en revanche, 30 % des sucres colorés contiendraient de la glucose.

Sirops et confiseries. — Tous les échantillons analysés, sans exception, contenaient de la glucose et des chlorures d'étain, de chaux, de fer, de magnésium. Sur 150 échantillons analysés par le docteur Williams, de Chicago, 127 étaient répréhensibles, sans aucun ours prévu par la loi contre le fabricant. La falsification de ces denrées varie dans la proportion de 50 à 75 %.

Farines. — Les farines sont sophistiquées au moyen de l'alun, au lieu de la crème de tartre dont l'usage est fréquent en Amérique pour donner de la blancheur au pain, principalement à la qualité dite pain viennois. Or, l'alun introduit dans l'organisme humain cause souvent des indigestions, des constipations et des dyspepsies parfois mortelles. La moyenne des échantillons reconnus mauvais s'élève à 75 %. L'analyse a trouvé dans les mêmes farines des proportions notables de craie et de phosphate de chaux insoluble.

Vinaigres. — Les vinaigres analysés contenaient de l'oxyde de plomb en quantités notables et de l'acide sulfurique. Quelques-uns ont donné en outre de l'arsenic et du sublimé corrosif, du sulfate et du carbonate de cuivre, etc. Les chimistes américains sont unanimes à condamner cette denrée et à conseiller au public de lui substituer l'usage du jus de citron ou lemon-juice naturel.

Pickles. — Les pickles, peu connus en France, si ce n'est dans les provinces du Nord et dans les grandes villes, sont un des éléments importants de l'alimentation anglaise et américaine. Ce sont des cornichons, des oignons, du piment, etc., conservés dans le vinaigre. Ils figurent sur toutes les tables, et leur falsification peut avoir les résultats les plus désastreux. M. Young y a mis en évidence des sels de plomb et de cuivre ; le professeur Johnson de Chicago, de l'acide sulfurique, du sulfate de cuivre, du vert de gris provenant des bassines où se préparent ces condiments. Le plomb, comme dans les cas précédents, sert uniquement à forcer le poids. Les docteurs américains sont unanimes à en déconseiller l'usage.

Margarine. — La margarine, ou oléomargarine, a subi aux États-Unis de nombreuses falsifications. Les chimistes chargés de l'examiner y signalent une proportion importante de substances résistant à l'action de l'acide acétique bouillant, qui a la propriété de dissoudre entièrement la margarine : « Le brevet français de l'oléomargarine, dit le docteur Piper, prescrit que cette matière soit tirée exclusivement des graisses de porc et de mouton. Nos marchés la falsifient et la vendent comme beurre ; dans ces conditions je la regarde comme dangereuse. »

Pour être parfaitement justes, nous devons dire que ces lignes du docteur Piper, à l'éloge de la margarine française, ont été écrites en octobre 1879. Depuis lors, la fabrication de cette denrée et son emploi surtout, ont subi en France de fâcheuses modifications.

Viandes. — La vente des viandes corrompues et trichynées sous le couvert d'une absence presque complète de contrôle, atteint aux États-Unis de grandes proportions. L'exportation n'en a que trop rendu l'Europe solidaire.

Lait. — La proportion du lait falsifié mis en vente dans les villes du Nouveau-Monde, atteint

90 %. On y trouve l'eau, l'amidon cuit, l'alun, la céruse, le lait de chaux, etc.

Thé. — Le thé, boisson nationale de tous les peuples d'origine anglaise ou russe, a été le point de mire de nombreuses entreprises coupables ; la sophistication semble avoir atteint pour cette denrée une véritable perfection. Le goût du public pour les thés colorés a conduit à l'addition d'acide prussique, de bleu de Prusse et de chromate de plomb. Nous avons dit plus haut que la fraude sur ce produit, est actuellement entravée dans une certaine mesure.

Café. — Le café, coloré aussi par le chromate de plomb, contenait fréquemment des glands de chêne torréfiés, de l'écorce de chêne épuisée, du campêche, de la sciure d'acajou, du foie de cheval grillé, etc. La dévastation des plans de café de la Martinique par une sorte de *phylloxera* du caféier, a donné dans ces derniers temps une intensité regrettable à cette industrie dans l'ancien et dans le nouveau continent.

Chocolat. — Les falsifications sont très variées et M. Casey Young renonce à les énumérer : le plomb, la glucose, les résidus de matières féculentes s'y trouvent en grande quantité.

Pain. — Le pain contient fréquemment de l'alun destiné à le blanchir, et du sulfate de cuivre provenant du chaulage des grains.

Fromage. — Le fromage rendu imputrescible par l'addition de sublimé corrosif, coloré extérieurement et parfois intérieurement (Chester) avec du vermillon a donné à l'analyse de la fécule de pomme de terre, de la margarine, de la terre glaise, des sulfates de cuivre et de fer.

Lard. — Le lard imprégné d'amidon cuit et d'alun est souvent rendu incorruptible par un saupoudrage à la chaux vive.

Moutarde, poivre. — La moutarde est imitée au moyen de mélanges dans lesquels dominent l'ocre jaune et le chromate de plomb. Le poivre contient les poussières les plus variées et les résidus jaunâtres des industries les plus diverses : féculeries, amidonneries, huileries, etc.

Crème de tartre. — La crème de tartre, très usitée pour la cuisson du pain et des pâtisseries, renferme de 40 à 60 et jusqu'à 90 % de craie. Au dire des médecins américains, cette ingestion à haute dose de carbonate de chaux dans l'organisme, amène les plus graves désordres de l'estomac.

Tabac. — Le tabac alourdi par des sels de plomb (Dr Lessmann, de Philadelphie), devient un véritable poison : certaines qualités contiennent de l'opium. On a prétendu que quelques papiers à cigarettes vendus comme papier de riz, seraient blanchis par l'arsenic et par suite vénéneux. Pour notre part nous doutons que le fait d'emploi de l'acide arsénieux en papeterie soit exact.

Produits pharmaceutiques. — Cette industrie est absolument libre aux États-Unis et pratiquée, suivant l'expression du Dr Piper, d'une façon « vraiment abominable ». L'auteur du rapport déclare avoir acheté de ces produits chez les meilleurs droguistes sans jamais avoir pu en rencontrer un seul parfaitement pur. Leur emploi déroute et neutralise les efforts de la médecine.

Jouets d'enfants, papiers peints, fleurs artificielles, gants, etc. — Ces objets sont colorés presque exclusivement avec des matières vénéneuses, la plupart à base d'arsenic. L'importation de ce corps rien que sur le marché de Chicago atteignait 2 327 742 livres en 1875. M. Casey Young insiste auprès du gouvernement américain pour que ces denrées ne puissent être vendues qu'avec l'estampille « empoisonné ».

Conclusion. — L'auteur termine l'exposé de son rapport par une série de considérations chimiques et économiques sur l'usage des denrées alimentaires dont plusieurs sont d'une grande justesse. Il demande notamment que la glucose et la margarine puissent être vendues librement, mais sous leur étiquette chimique et non comme mélange constituant une falsification. On sait que c'est actuellement le point de vue le plus généralement adopté en France. Quant aux autres corps chimiques, il en demande la poursuite la plus rigoureuse dans les denrées alimentaires.

Nous constatons de notre côté que la législation française est encore celle qui, de l'aveu de nos voisins, répond le mieux actuellement à la protection de l'hygiène publique.

MAX DE NANSOUTY,
Ingénieur des arts et manufactures.

COMPTE RENDU DES SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séances des 11 et 18 avril 1881.

Dans la séance du 11 avril. M. Berthelot a présenté une note sur le peroxyde d'éthyle.

La production directe du peroxyde d'éthyle au moyen de l'ozone, fournit un procédé remarquable pour former l'eau oxygénée avec cette substance.

Si l'on ajoute que l'éther, oxydé par l'oxygène ordinaire sous l'influence de la lumière, donne parfois naissance au peroxyde d'éthyle, on sera amené à comprendre le mécanisme de la formation de l'eau oxygénée, étant admis que cette substance se produise quelquefois dans la nature. On voit en même temps comment les réactions singulières de l'ozone et de l'eau oxygénée se ramènent à la production de combinaisons peu stables, mais formées suivant les lois ordinaires de la chimie.

M. Gyden communique une étude sur l'intégrale eulérienne de seconde espèce.

L'Académie entend encore la lecture d'un mémoire de MM. Cailliet et Hautefeuille, sur la liquéfaction des mélanges gazeux.

On sait que l'acide carbonique mélangé à une certaine proportion d'eau, constitue, à la température ordinaire, un mélange gazeux qui fournit, lorsqu'on le comprime, des couches liquides de densités décroissantes, surmontées d'un résidu gazeux. On sait également qu'à des pressions élevées la surface de séparation du liquide et du gaz peut cesser d'être visible.

Il restait à déterminer les conditions dans lesquelles on peut obtenir la liquéfaction totale des gaz mélangés. Cette liquéfaction n'a été réalisée jusqu'ici qu'à la condition de comprimer des mélanges très riches en gaz liquéfiable, parce que la diffusion de couches de densités décroissantes est extrêmement lente dans des tubes capillaires. Il était donc nécessaire de trouver, dans l'impossibilité où l'on est d'opérer dans d'autres vases que des vases cylindriques d'un très petit diamètre, un mode opératoire qui rendit les résultats des expériences indépendants de cette circonstance. Tel a été le but poursuivi par MM. Cailliet et Hautefeuille.

Dans la même séance, M. Lockyer a présenté une note sur les raies du fer dans le soleil.

M. le secrétaire perpétuel signale ensuite parmi les pièces imprimées de la correspondance :

En analyse mathématique : un mémoire de M. Poincaré, sur l'intégration des équations linéaires par le moyen des fonctions abéliennes ;

Une note de M. du Bois-Reymond, sur les formules de représentation des fonctions ;

En chimie, une étude de M. Strambert, sur la vapeur du bisulfhydrate d'ammoniaque.

Le bisulfhydrate d'ammoniaque pur et sec émet dans le vide, des vapeurs dont la force élastique maximum, constante à une même température, va en croissant avec la température. Ces forces élastiques se déterminent facilement, en introduisant le sulfhydrate dans un tube barométrique, ou bien à l'aide d'un manomètre à air libre. Le mercure n'est pas sensiblement attaqué.

En thermochimie, une note de M. Ogier, sur les chlorures, bromures et iodures de soufre ;

En minéralogie : un travail de M. Le Chatelier, sur la production d'un silicate de baryte hydraté en cristaux.

On reproduit très facilement ce silicate, en mettant en suspension de la silice calcinée dans de l'eau de baryte. Au bout de quelques jours, les parois du flacon se recouvrent de petits cristaux microscopiques, présentant les mêmes caractères cristallographiques que les cristaux produits naturellement. Ces cristaux se déposent d'ailleurs sur toute la hauteur du flacon, ce qui exige une dissolution préalable de la silice dans l'eau de baryte.

Ce silicate n'existe pas dans la nature ; les seuls minéraux qui pourraient s'en rapprocher sont les silicates de chaux hydratés, l'okenite et la pektolite, qui contiennent beaucoup moins d'eau. Il se rapprocherait davantage du silicate de chaux artificiel, qui se produit pendant le durcissement des chaux hydrauliques non alumineuses, silicate auquel Privat attribue la formule $2\text{CaO}, 3\text{SiO}_2, 12\text{H}_2\text{O}$.

Un mémoire de M. Mallard, sur la production d'un phosphore de fer cristallin et du feldspath

anorthite, dans les incendies des houillères de Commentry.

On peut expliquer la présence du phosphore de fer dans la roche provenant de la fusion des schistes houillers de Commentry, par ce fait, que ceux-ci contiennent des nodules de fer carbonaté qui ont été naturellement réduits par le charbon encore englobé dans la masse fondue. Il est vrai que la présence du phosphore n'a pas été signalée dans les schistes, mais on sait que le fer carbonaté des houillères contient souvent des quantités considérables de phosphore.

Enfin en hydrologie, une note de M. Lemoine, sur les crues de la Seine pendant l'hiver de 1881.

Dans la séance du 18 avril, M. Gylden communique une note sur l'intégrale eulérienne de seconde espèce, et M. Brioschi un travail sur la surface de Kummer à seize points singuliers. L'Académie entend encore la lecture d'un mémoire de M. Hoffmann, traitant de l'action de la chaleur sur les bases ammoniacées.

En chauffant l'hydroxyde d'une base ammoniacée, à radicaux différents, on observe que les groupes méthyliques qui y sont renfermés se séparent à l'état de bases tertiaires, quel que soit l'ordre de succession dans le système, tandis qu'un autre groupe (éthylque, amylique, etc.) sort du système sous la forme de carbure.

Parmi les rapports présentés nous signalerons :

Un rapport de M. Périssé sur les causes qui tendent à gauchir les poutres des ponts en fer, et sur les moyens de calculer ces poutres pour résister aux efforts gauchissants.

L'auteur signale deux causes principales qui tendent à gauchir les poutres longitudinales des ponts en fer, en les faisant sortir du plan vertical où elles sont primitivement établies.

La première cause de gauchissement est le mode ordinaire d'assemblage des petites poutres transversales nommées *pièces de pont*, sur lesquelles agit la charge, par l'intermédiaire d'un plancher continu ou autre disposition analogue. Les pièces de pont reportent cette charge sur les poutres, en des points situés sur leur plate-bande inférieure, à une certaine distance de leur plan vertical moyen, circonstance qui donne lieu à un moment gauchissant réparti d'une manière à peu près uniforme sur la longueur de la poutre. On peut annuler ou tout au moins atténuer les effets de tous ces moments, soit par un contreventement supérieur, en joignant les deux poutres par des entretoises parallèles aux pièces de pont, soit par des montants verticaux encastrés sur ces dernières et faisant obstacle au déversement latéral des poutres, auxquelles ils sont également rivés.

La seconde cause est la compression de la plate-bande supérieure du double T, par suite de la flexion des poutres dans le sens vertical. M. Périssé assimile cette plate-bande à une pièce chargée debout ou comprimée suivant son axe.

En résumé M. Périssé a étudié un problème qui s'impose à l'attention des constructeurs et dont la solution théorique n'existe pas encore. S'il n'a pas donné cette solution, il a cependant fourni des éléments pour y arriver dans un avenir prochain.

Un rapport de M. Reynier sur la pile secondaire de M. Faure.

La pile secondaire de M. Faure dérive directement de la pile Planté ; ses électrodes sont en plomb et plongent dans l'eau acidulée par l'acide sulfurique ; mais sa formation est plus profonde et plus rapide. Dans la pile de M. Planté, la formation est limitée par l'épaisseur des lames de plomb. M. Faure donne rapidement à ses couples un pouvoir d'accumulation presque illimité, en recouvrant les électrodes d'une couche de plomb spongieuse, formée et retenue de la manière suivante :

Les deux lames de plomb du couple sont individuellement recouvertes de minium ou d'un autre oxyde de plomb insoluble, puis entourées d'un cloisonnement en feutre, solidement retenu par des rivets de plomb ; ces deux électrodes sont ensuite placées, l'une près de l'autre, dans un récipient contenant de l'eau acidulée. Si elles sont d'une grande longueur, on les roule en spirale, comme l'a fait M. Planté. Le couple étant ainsi monté, il suffit, pour le former, de le faire traverser par un courant électrique, qui amène le minium à l'état de peroxyde sur l'électrode positive et à l'état de plomb réduit sur l'électrode négative. Dès que toute la masse a été électrolysée, le couple est formé et chargé.

Quand on le décharge, le plomb réduit s'oxyde et le plomb peroxydé se réduit, jusqu'à ce que le couple soit redevenu inerte. Il est alors prêt à recevoir une nouvelle charge d'électricité.

D'après l'auteur, pratiquement, on peut emmagasiner ainsi une quantité d'énergie capable de fournir un travail extérieur de 1 cheval-vapeur, pendant une heure, dans une pile Faure de 75 kilogr. Nous aurons certainement occasion de revenir avec plus de détails sur ces procédés qui ont déjà fait l'objet d'une communication à la Société d'encouragement.

M. le secrétaire perpétuel signale ensuite, parmi les pièces imprimées de la correspondance :

En géologie, un extrait d'une lettre de M. de Pélessier, sur le tremblement de terre de Chio ;

En analyse mathématique : Une note de M. Poincaré, sur les fonctions fuchsienues ;

Un mémoire de M. Appell, sur une classe de fonctions dont les logarithmes sont des sommes d'intégrales abéliennes de première et de troisième espèce ;

Une étude de M. du Bois-Reymond, sur les formules de représentation des fonctions ;

En astronomie physique, une lettre de M. Draper, sur la photographie stellaire.

Par une durée d'exposition de cent-quarante minutes dans le télescope, M. Draper a réussi à photographier, dans la nébuleuse, des étoiles de grandeur 14,1 14,2 et 14,7 suivant l'échelle de Poyson.

La photographie a donc reproduit des étoiles presque au minimum de visibilité dans un télescope de 9 pouces, employé pour cette recherche, et on peut raisonnablement espérer photographier, avant peu, des étoiles trop faibles pour être vues par l'œil dans cet instrument ;

En chimie organique, un mémoire de M. Renard, sur l'action de l'électrolyse sur le toluène.

M. Renard a déjà fait connaître les résultats auxquels il est arrivé par l'action de l'électrolyse sur la benzène ; il a répété ces mêmes expériences avec le toluène.

Enfin, en physique du globe, une note de M. Rolland, sur les grandes dunes du sable du Sahara.

F. DES TOURNELLES.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS

Séance du 22 avril 1881.

Au début de la séance, M. le Président donne la parole à M. Queruel pour sa communication sur la relation entre le diagramme de la machine à vapeur et la pesée d'eau d'alimentation.

Il résulte des observations de l'auteur que le diagramme vrai, calculé d'après des tables qu'il a exécutées, donne à 1 pour 100 près le poids de la vapeur consommée et conséquemment celui de l'eau d'alimentation.

M. Mallet ne pense pas que la concordance, entre le poids de l'eau d'alimentation et le poids de vapeur indiqué par les diagrammes, puisse être présentée comme un fait normal. Car, sans contester les chiffres présentés par M. Queruel, on peut en citer d'autres où il y a une différence très notable entre ces deux poids, et on doit ajouter qu'il n'y a pas nécessairement de relation directe entre le plus ou moins de valeur de cette différence, et la bonne utilisation de la vapeur dans la machine.

Le parole est ensuite donnée à M. Guittou, sur une fabrication industrielle de l'oxygène, par le procédé Brin frères, fondé sur le principe signalé en premier par Boussingault. Les points importants de ce procédé sont les suivants :

1° Préparation de l'air pour le rendre facilement décomposable par la baryte ;

2° Application de pompes de refoulement, de ventilateurs ou d'aspirateurs pour faciliter la peroxydation de la baryte ;

3° Emploi du vide ou des pompes aspirantes pour l'extraction de l'oxygène après la peroxydation ;

4° Emploi de pyromètres spéciaux permettant de régler automatiquement la température des fours ;

5° Enfin, préparation même de la baryte.

Dans cette préparation de l'oxygène, il est très important de priver la baryte du contact de l'acide carbonique ; on y arrive en forçant l'air à passer préalablement sur de la chaux vive.

L'analyse montre que l'oxygène est obtenu par ce procédé, à 95 pour 100 de pureté. M. Guittou donne ensuite le tableau des frais journaliers de l'usine installée à Passy, et en déduit le prix de revient de l'oxygène, qui, pour une production de 3.000 m³ par 24 heures, est de 0 fr. 619 par mètre cube.

En produisant 1000 m³ par 24 heures on réduirait le prix de revient à 0 fr. 215 par mètre cube.

Enfin, si l'on produisait 5 000 m³ par 24 heures on arriverait à obtenir l'oxygène au prix de 0 fr. 141 le mètre cube.

M. Guittou termine en faisant appel à tous ses

collègues pour rechercher le parti qu'on pourra tirer de ce précieux agent pour la production de lumière la métallurgie, la papeterie, la teinture, les produits chimiques, la thérapeutique, etc.

M. Mallet présente quelques observations sur la question de l'oxygène dont il s'est occupé et rappelle le procédé qu'il recommandait pour une préparation industrielle.

Ce procédé consiste, comme tous les autres, dans l'emprunt de l'oxygène à l'air atmosphérique, mais il présente la particularité d'être le seul où la revivification ou oxydation de la matière puisse se faire spontanément. La matière employée est le protochlorure de cuivre, qui, en présence de l'air légèrement humide, absorbe un équivalent d'oxygène et se transforme en oxychlorure; lequel, chauffé aux environs de 400°, dégage son oxygène et repasse à l'état de protochlorure.

M. Mallet craint que l'oxygène pur, quelque faible que soit son prix, ne trouve aucun emploi sérieux dans l'industrie.

MM. Marché et Armengaud constatent que la conclusion de M. Mallet ne paraît pas encourageante et ils estiment que l'on ne doit pas fermer la porte aux inventeurs qui recherchent la production de l'oxygène à bon marché. Les applications viendront sans doute dans la métallurgie, l'éclairage et le blanchiment.

M. Derenne termine la discussion en signalant l'intérêt que présenterait l'emploi de l'oxygène pour enrichir les huiles lourdes de pétrole au point de vue de l'éclairage.

La Société entend ensuite la communication de M. Douau, sur le port de Marseille.

Le port de Marseille comprend actuellement :

1° L'ancien port et ses annexes;

2° Une série de bassins construits successivement le long de la côte, entre le fort St-Jean et le cap Pinède.

La surface d'eau utilisable, quand tous les ouvrages prévus seront achevés, sera de 125 hectares et la longueur des quais de 13 000 mètres, alors que leur développement est seulement, en ce moment, de 8 514 mètres.

Mais ces installations ne semblent pas devoir répondre d'une manière suffisante aux exigences de l'avenir, alors qu'il s'agit d'un port dont le tonnage depuis 43 ans s'accroît, en moyenne, d'environ 100 000 tonnes par an.

A juste titre, le gouvernement s'est ému d'une pareille situation et il a ordonné les études nécessaires pour la création de nouveaux bassins.

Dans le premier avant-projet du gouvernement, la digue d'enceinte se prolongeait sur 2 400 mètres de longueur, à peu près parallèlement à la côte comprise entre la pointe du Phare et celle d'Endoume; on séparait ainsi de la mer en avant des quais de rive à construire, par des fonds d'eau moins 7 mètres, une surface d'eau de 1 600 mètres de longueur sur 250 mètres de largeur, soit une superficie de 8 hectares, 32 ares; une autre digue, faisant avec la première un angle de 95° et passant à l'extrémité des îles d'Endoume, terminait le port au sud, en laissant une passe de 100 mètres de largeur. Au nord, la digue s'inclinaient vers la côte sur 650 mètres de longueur de manière à laisser une seconde passe de 100 mètres, du côté de la pointe de Carinade.

Les dépenses totales étaient évaluées à 51 millions.

Quant aux critiques soulevées contre ce projet, elles peuvent se résumer comme suit :

1° Les bassins sud auraient, comme ceux du nord, le grand inconvénient d'être exposés aux vents dominants du N.-O.

2° La grande digue extérieure serait un danger permanent et sérieux pour la navigation, il y a de graves inconvénients à supprimer la passe existante du Canoubier.

3° La digue produirait un fort ressac dans l'avant-port de la Joliette.

4° La passe laissée au nord serait impraticable.

Un projet présenté alors par M. Marius Michel, comprenait les ouvrages suivants :

1° Une jetée de 1 300 à 1 400 mètres de longueur enracinée sur la jetée extérieure de la Joliette, au droit de la traverse de la Major et se développant dans l'avant-port à 250 mètres au large de la pointe du Phare.

2° Un brise-lames d'environ 700 mètres de longueur, passant par la balise du Canoubier et destiné à protéger la passe nouvelle contre les vents du S.-O.

3° Elargissement à 180 mètres environ de la passe de la Major qui ne mesure actuellement que 36 mètres.

4° Etablissement dans l'avant-port sud actuel

ainsi abrité de toutes parts, de quais et de môles affectés aux opérations de commerce.

Ce dernier projet fut repoussé, la commission ayant pensé que les dispositions en seraient très dangereuses pour la navigation des voiliers et rendrait presque impraticable pour eux l'entrée du vieux port; de plus, la suppression des forts Saint-Jean et Saint-Nicolas soulevait de nombreuses difficultés de la part de l'autorité militaire.

Enfin, il restait le projet de M. Deshorties de Baulieu, repoussé également par le gouvernement et malgré cela vigoureusement défendu devant la chambre des députés.

Le projet de M. Deshorties comporte un bassin de 28 hectares dans la plaine des Catalans, à l'abri des collines de la réserve et du fort Saint-Nicolas; un canal contournant ce dernier, établit la communication entre ce bassin et le vieux port en traversant le bassin du carénage.

A partir de la pointe du Phare, une jetée de 125 mètres de large contourne la côte à une distance de 130 mètres, de façon à faire un large canal reliant le bassin des Catalans au port d'Endoume situé en face de l'anse de ce nom.

A partir du rocher des Pendus, la jetée se rétrécit un peu et se dirige au S. et au S.-S.-E.

Enfin ce projet se complète par la création d'un port à Lorient ayant une surface de 32 hectares et une longueur de quais utilisables de 3 950 mètres; les travaux en sont estimés à 41 millions.

M. Max Douau se borne à cet exposé sans conclure d'une façon formelle en faveur de l'un ou de l'autre des projets de port sud de Marseille. La discussion sur cette communication est renvoyée à quinzaine.

F. DES T.

SOCIÉTÉ NATIONALE D'ENCOURAGEMENT

Séance du 8 avril.

Cette séance, des plus intéressantes, a compris deux importants rapports de comités.

1° Celui des arts mécaniques sur l'ouvrage de M. Alfred Picard, ingénieur en chef des ponts et chaussées, intitulé l'alimentation du canal de la Marne au Rhin et du canal de l'Est.

2° Celui des arts chimiques sur le celluloid.

Ce dernier rapport, présenté par M. C. Vincent, formera l'objet d'une communication spéciale que l'auteur veut bien réserver au *Genie Civil*.

A la suite de la communication de M. Vincent, le colonel Goulier indique comme application possible du celluloid la fabrication des mesures métriques et notamment des rapporteurs d'angle. Ceux que l'on fabrique en corne sont très sujets aux déformations et sensibles aux variations hygrométriques.

A propos du celluloid, nous trouvons dans le *Bulletin de la Société de Photographie*, qu'on a cherché à l'employer pour remplacer les glaces si lourdes et si fragiles. Mais au laminage énergique qu'on lui faisait subir pour faire disparaître les stries, M. David annonce qu'il s'est produit des détonations assez fortes qui ont rebuté les ouvriers. Il faudra sans doute se servir uniquement de la presse hydraulique et opérer à une température assez modérée pour comprimer la matière entre des plaques de verre ou de bois dur chauffé, ainsi que l'a fait M. Fortier avec succès.

La Société de Photographie avait, sur la proposition de M. Alb. Londe, ouvert un concours et proposé un prix de 500 fr. pour l'obtention d'un sujet simple, incassable et de manipulation facile. Jusqu'ici aucun des procédés présentés n'a paru atteindre ce but et le concours reste ouvert jusqu'à la fin de l'année.

La Société nationale d'encouragement de l'agriculture organise un congrès international de directeurs de stations agronomiques et de professeurs d'agriculture qui se tiendra à Versailles les 21, 22 et 23 juin, pendant sa réunion générale.

Dans ce congrès seront traitées toutes les questions relatives à l'enseignement agricole.

SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

La Société de géographie, dans sa séance du 29 avril 1881, a procédé au renouvellement de son bureau pour 1881-1882.

Ont été nommés :

Président : M. le vice-amiral baron de La Roncière le Noury, sénateur.

Vice-présidents : MM. Alfred Grandidier; A. Bouquet de la Grye, ingénieur hydrographe de la marine.

Scrutateurs : MM. William Martin, P. Bainier, directeur de l'école municipale supérieure d'Arago. Secrétaire : M. P. Félix Fournier.

SOCIÉTÉ NATIONALE D'AGRICULTURE DE FRANCE

Séance du 4 mai 1881.

Dans la séance du 4 mai, M. Pasteur a fait une très intéressante communication sur les nouvelles expériences qu'il a en cours, relativement à la propagation du charbon dans les races bovine et ovine. L'illustre chimiste s'est adjoint comme collaborateurs MM. Chambrelent et Roux; le champ d'expériences choisi est la ville de Melun où la Société d'agriculture a mis terrain et bestiaux à la disposition de ces messieurs.

Le programme à remplir est le suivant : 60 moutons confiés aux expérimentateurs sont, dès à présent, divisés en 3 lots. Le premier lot comprenant 10 têtes de bétail est mis de côté comme témoin au point de vue de l'hygiène et de l'engraissement. Le deuxième lot, formé de 25 moutons, a été inoculé le 6 mai, avec du virus charbonneux atténué, au point de ne plus être mortel, par les méthodes de vaccination, de M. Pasteur. Le troisième lot, formé des 25 autres animaux, a été également inoculé le 6 mai avec du virus charbonneux très actif qui les fera tous périr, sans exception, à courte échéance. Ces 25 cadavres seront enterrés dans un enclos spécial avec les précautions ordinaires : dans le courant de l'année prochaine des moutons parfaitement sains seront parqués sur cet enclos et, suivant les indications données par M. Pasteur, contracteront le charbon en broutant l'herbe qui aura poussé sur le terrain. Des moutons semblables parqués sur un enclos voisin, dont le sous-sol ne sera pas infecté, ne contracteront aucune épidémie.

Ces expériences, entourées de toutes les garanties d'exécution, seront absolument concluantes : elles aideront puissamment à prouver les faits curieux de vaccination et d'inoculation des virus, avancés par M. Pasteur, et feront certainement faire un pas décisif à cette question du plus haut intérêt, tant au point de vue agricole qu'au point de vue de la défense de l'humanité contre les épidémies.

M. DE N.

IRON AND STEEL INSTITUTE

Les 4, 5, et 6 mai, a eu lieu à Londres, la réunion de printemps de l'Iron and Steel Institute.

Le président de cette Société est élu pour deux ans et, cette année, devait avoir lieu la transmission des pouvoirs entre l'ancienne et la nouvelle direction.

M. Edward Williams président sortant est un ancien directeur technique des forges de Bulckow-Vaughan à Middlesborough. Il personnifie la vieille pratique métallurgique de l'Angleterre pour la fabrication du fer et de la fonte. Son successeur, M. Josiah Smith, est le directeur des aciéries de Barrow dans le Cumberland. Dans la lutte entre l'est et l'ouest de l'Angleterre, amenée par la déphosphoration, M. Smith représente l'ancienne méthode de fabrication de l'acier avec les minerais purs, triomphante sans grande invention ni grand effort et par la force invincible des bonnes conditions naturelles.

La médaille Bessemer, destinée à récompenser les grands inventeurs en métallurgie ou les grands promoteurs d'inventions nouvelles, est décernée cette année à M. Menelaus, ancien président de l'Iron and Steel Institute; il a été l'un des premiers à essayer en Angleterre le procédé Bessemer et avait imaginé, bien avant Danks, un mode de puddlage mécanique sur sole siliceuse, qui, du reste, n'eut pas le moindre succès pratique. M. Menelaus est, depuis de longues années, directeur des forges et aciéries de Dowlais, dans le pays de Galles.

Dans son discours d'adieu, M. Williams se félicite d'avoir été, dans sa présidence de la Société, le contemporain de la déphosphoration par le procédé Thomas-Gilchrist. Il constate, avec regret, que la déphosphoration a rencontré, dans la pratique, des

difficultés auxquelles on ne s'attendait pas ; ce procédé ne s'est nullement développé en Angleterre : il n'y a que sur le Continent que l'on puisse constater de réels progrès.

M. Smith, le nouveau président, se plaît à constater que l'Iron and Steel Institute a été fondé, en Angleterre, par le duc de Devonshire, qui possède de si grands intérêts dans l'établissement de Barrow et les mines d'hématite du Cumberland. Il a su imprimer, à cette association, un caractère cosmopolite qui a été un des éléments de son succès.

Depuis douze ans, l'Iron and Steel Institute est passé de 100 à 1100 membres et a traité, avec une autorité incontestable, tous les sujets intéressant ces deux industries du fer et de l'acier, au point de vue théorique, comme au point de vue pratique.

Depuis cette époque, l'Angleterre a importé des quantités énormes de minerais de qualité ; elle a doublé, dans plusieurs régions, la production de ses fourneaux, et la puissance de ses laminoirs. M. Smith pourrait ajouter que, stimulée par l'exemple de la France, elle a abandonné le vieux système de la seconde fusion dans la fabrication Bessemer et adopté autant que possible la prise directe de la fonte au fourneau ; c'est un perfectionnement qui est en train de ruiner Sheffield, mais le progrès ne compte pas ses victimes. C'est encore, à l'exemple de la France, que l'Angleterre a su réaliser les aciers extra doux, par l'emploi pratique du manganèse dans des alliages à haute teneur, et a pu, en imitant les constructions navales de notre pays adapter le nouveau métal à la réalisation de coques plus légères et plus résistantes. Nous ne suivrons pas M. Smith dans les considérations statistiques où il se retranche, pour éviter sans doute d'avoir à faire un discours à vues élevées, comme Siemens et Lowthian Bell nous avaient habitués à en entendre. Nous apprendrons cependant, avec intérêt, que la production et la consommation de la houille vont toujours en augmentant dans le Royaume-Uni, mais la fabrication du coke est toujours monopolisée par les fours à boulanger (beehive ovens) qui n'ont, pour contrebalancer un rendement inférieur et un déchargement pénible, que le seul mérite de donner un coke plus brillant.

M. Smith, qui s'est occupé surtout de hauts fourneaux, nous montre quelques progrès réalisés dans ces derniers temps.

En 1862, à Barrow, un fourneau faisait moyennement, 90 tonnes de fonte grise n° 4, par 24 heures, quand il avait 16 mètres de haut et 5 mètres au ventre, et traitait des minerais à 55 ou 56 0/0 de fer. Actuellement, ces mêmes fourneaux produisent 115 tonnes par 24 heures, mais il est à craindre que leur durée ne s'en ressentisse. Nous voyons qu'en Amérique, à Edgar-Thomson, un fourneau a produit 170 tonnes par jour en fonte grise Bessemer. Il serait intéressant de savoir si un semblable fourneau peut produire annuellement 60 000 tonnes de fonte, si la consommation de combustible n'est pas augmentée par cette rapidité de réduction, et si la détérioration des parties inférieures n'est pas activée de ce fait. Il serait à souhaiter que l'on inventât quelque manière rapide de refaire l'ouvrage et le creuset des fourneaux, car les méthodes, actuellement en usage, sont peu expéditives et fort dispendieuses.

Donnons, avec M. Smith, quelques chiffres :

Production de la fonte.

	1869.	1880.	Augmentation 0/0.
Angleterre. . .	5,445,757	7,721,833	40
États-Unis. . .	1,916,641	4,295,414	120
Allemagne. . .	1,180,579	1,950,000	64
France	1,018,899	1,733,102	70
Belgique . . .	534,319	610,000	14

Extraction de la houille.

	1869.	1880.	Augmentation 0/0.
Angleterre . .	107,500,000	147,000,000	36
États-Unis. . .	28,100,000	63,500,000	125
Allemagne. . .	26,774,000	42,161,000	57
France	13,500,000	88,857,000	39
Autriche . . .	4,100,000	6,000,000	46
Belgique . . .	12,900,000	14,000,000	8
Russie	588,000	2,200,000	270
Espagne . . .	550,000	750,000	36

En 1869 l'Angleterre produisait 100 000 tonnes de lingots d'acier Bessemer, en 1880, on atteignait 1 044 000 tonnes et 740 000 tonnes de rails d'acier.

Il y a douze ans une paire de convertisseurs Bes-

semer faisait 5 opérations par 12 heures ; on atteint maintenant une quinzaine. De plus, on laminait à cette époque, avec un train, de 500 à 600 tonnes de rails par semaine ; on fait maintenant plus que 2 000 tonnes.

Les progrès réalisés dans l'industrie Siemens, en Angleterre, n'ont pas été moindres. C'est en 1873 que la production de l'acier sur sole commençait à être classée à part ; elle était alors de 77 500 tonnes seulement, aujourd'hui, elle dépasse 250 000 tonnes. Son développement a été plus lent, parce qu'elle correspondait à des produits de qualité, tôles, cornières, dont la consommation est moindre évidemment que les rails. Le mode de production, permettant, à chaque instant, le contrôle de la qualité par des prises d'essai fréquentes, donne une grande sécurité que présente difficilement le Bessemer. C'est, sans doute, un peu plus dispendieux que le procédé pneumatique, mais avec les progrès les plus récents, la différence n'est pas grande.

Avant de quitter ce sujet, M. Smith éprouve le besoin de rappeler les progrès que la chimie a fait faire à la métallurgie. Ils ne sont certainement pas moindres que ceux qui sont dus à la partie mécanique. Nous irons plus loin que lui et nous dirons que c'est à l'introduction de la chimie qu'on doit l'abandon de plus en plus caractérisé de cet esprit conservateur à outrance qui, en industrie, porte à juste titre le nom de routine. L'Angleterre a plus encore à faire que le continent pour rompre avec ses vieilles habitudes ; il faut, pour cela, que l'ingénieur remplace de plus en plus le contremaitre, comme initiative et comme haute direction technique. Les progrès de la métallurgie ont été accompagnés d'économies importantes. On estime, en Angleterre, que l'emploi des rails d'acier est un avantage annuel de 1 400 francs par kilomètre, comparativement aux rails de fer. Il en résulte que si la moitié des chemins de fer du monde entier est en rails d'acier, l'économie annuelle réalisée serait de 250 millions environ. Nous pensons que l'on n'est pas assez sûr encore de la durée relative des deux sortes de métaux pour pouvoir être aussi affirmatif, mais ce que l'on peut dire, c'est qu'il y a là un grand bienfait pour l'humanité.

Les constructions navales se font de plus en plus en fer et en acier ; en Angleterre, cette année, 630 000 tonnes seront construits en fer et 120 000 en acier ; pour que les progrès soient plus rapides encore, il faut que les fabricants abaissent notablement le prix des tôles d'acier à égalité presque complète avec le fer ; l'acier, avec sa résistance supérieure de 20 % environ, ne tardera pas à prendre de plus en plus les devants.

Parmi les communications faites dans cette session de l'Iron and Steel Institute, nous ne dirons que quelques mots de celle de M. Sergius Kern, sur la fabrication de l'acier pour tôles aux usines d'Aboukoff, près de Saint-Petersbourg.

Le procédé employé ne diffère en rien de celui des usines d'Angleterre et du Continent. On emploie de la fonte de Suède et des riblons d'acier provenant de la fabrication des canons par un procédé très analogue à celui qui est employé chez Krupp.

Nous noterons seulement l'emploi du minerai de fer en poudre pour hâter l'affinage, quand l'éprouvette de la fin ne possède pas une douceur suffisante. Pour corriger l'inconvénient que pourrait présenter cette addition d'oxyde de fer, on fait une nouvelle addition de ferro-manganèse.

Il semble résulter d'analyses multipliées que le manganèse s'oxyde facilement depuis le moment où l'acier est dans le four, jusqu'au produit fini, le bandage comme on le voit ci-dessous :

Acier dans le four.	Bandage.
0.65	0.26
0.62	0.24
0.55	0.22
0.66	0.34

M. William Parker, ingénieur en chef du Lloyd, a donné communication de ses expériences sur la corrosion relative du fer et de l'acier.

On est peu fixé encore sur cette question si importante.

Sous le nom d'Admiralty Boiler Committee, des expériences furent faites en Angleterre sur ce sujet dans des conditions assez mauvaises, qui ont pu fausser l'opinion. Un certain nombre d'échantillons de fer et d'acier furent renfermés dans des tubes placés verticalement et soumis à l'action de l'eau bouillante. Dans chacun de ces tubes se trouvait une plaque de cuivre, et, de plus, les pièces sou-

mises à l'expérience étaient suspendues au moyen de fils de cuivre ou de laiton, à des hauteurs différentes où la température de l'eau pouvait être variable. On comprend que dans ces conditions il pouvait se produire des effets électriques dont on ne se rendit pas compte immédiatement. L'acier même doux, se corrodait beaucoup plus que le fer.

D'autres expériences, moins connues, entreprises à Terrenoire il y a sept ans, avaient conduit à des résultats tout différents. Sous l'action de l'eau de mer à froid, on avait constaté, au contraire, que les courants électriques indiqués par un galvanomètre correspondaient proportionnellement à une moindre oxydation de l'acier doux, comparativement au fer et à une plus grande corrosion de l'acier dur. Ces résultats étaient corroborés également par une moindre perte de poids et une moindre proportion de fer dans le même volume d'eau mis en contact.

En 1838 M. Mallet avait entrepris des expériences analogues de corrosion relative, sur de la fonte coulée en sable vert et sur de la fonte trempée produite à l'air froid et à l'air chaud, sur de l'acier de cimentation martelé ou laminé, sur de l'acier à outil et de l'acier à ressorts, ainsi que sur du fer de Suède, de Lowmoor et du fer ordinaire y compris du fer puddlé non corroyé.

Il reste un certain doute sur ces expériences qui ne semblent pas avoir été faites avec toute la rigueur voulue. On avait employé l'eau douce et l'eau de mer, l'humidité de l'atmosphère au voisinage de la mer et dans l'intérieur de l'Angleterre. La densité des matières essayées avait montré, aussi bien pour la fonte que pour le fer et l'acier que, toutes choses égales d'ailleurs, plus les matières étaient compactes, moins elles s'oxydaient. On avait constaté aussi que, plus il y avait de carbone combiné, moins il y avait de corrosion.

Le procédé employé par M. William Parker est beaucoup plus rigoureux, et nous allons l'expliquer en détail.

On se procura pour chacune des provenances douze rondelles de 114 millimètres de diamètre et de 6 millimètres d'épaisseur.

C'étaient :

Du fer ordinaire de Parkhead C ^e , Glasgow.	
Du fer ordinaire de Skerne C ^e , Darlington.	
Du fer supérieur de Lowmoor.	
Id.	Bowling.
Id.	Farnley.
Id.	Taylor Brothers, Leeds.
Id.	Leeds forge C ^e .
De l'acier doux de Landore.	
Id.	Bolton.
Id.	J. Brown et C ^e .
Id.	Steel Company of Scotland.

Pour chacune de ces marques, six disques furent polis sur toutes leurs faces et six autres furent passés au tour sur la tranche seulement en ayant soin de ne pas entamer la croûte d'oxyde superficiel. Chacun de ces disques fut pesé au $\frac{1}{50000}$ de son poids, par le professeur Reynold, de Greenwich. On les répartit en six séries contenant chacune un disque poli et un autre non poli appartenant aux onze marques différentes. On enfila ces disques sur une tige de fer recouverte par un tube de verre et on les sépara les uns des autres par une virole en verre de 25 millimètres de diamètre et de 20 millimètres environ d'épaisseur. Cette précaution d'isoler ainsi les différents disques n'était pas inutile, car, en plongeant une de ces séries de 22 disques dans l'eau de mer et faisant communiquer par un fil métallique deux disques de provenance différente, on observa un courant électrique qui ne pouvait correspondre qu'à une action chimique de dissolution du fer.

La première série, que nous appellerons A, fut suspendue à Londres sur le toit d'un édifice, pendant 455 jours.

La série B fut fixée sous l'eau, à une des jetées de Brighton, pendant 437 jours.

La série C fut fixée au plancher des machines d'un navire allant aux Indes, de manière à être continuellement immergée dans l'eau de la cale, pendant 240 jours.

Les séries D, E, F furent fixées dans les intervalles des tubes de chaudières marines appartenant à des navires différents. D fut mise dans un vapeur allant aux Indes et qui employait du zinc. Dans tous les cas, ces disques se trouvaient à 30 centimètres au-dessous du niveau le plus bas de l'eau. L'immersion dura 361 jours. Les chaudières qui renfermaient la série E, appartenaient à un navire de la Société Péninsulaire et Orientale allant en Chine et qui n'employait pas de zinc. La durée de l'immersion

fut de 64 jours. Enfin, la série F fut placée dans les chaudières d'un bateau charbonnier faisant le service de Newcastle à Londres, n'employant pas de zinc et dont l'alimentation primitive se fit devant un égout d'écoulement des eaux acides d'une fabrique de produits chimiques. L'immersion dura 336 jours et le bateau était sous vapeur pendant un jour sur quatre.

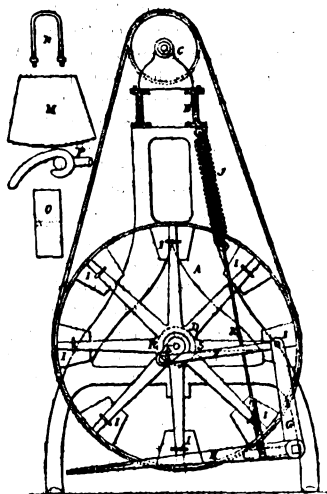
(A continuer.)

F. GAUTIER.

CHRONIQUE DE L'INVENTION

Mouvement des pédales dans les tours marchant avec le pied. — Afin de remédier à l'intermittence du mouvement des tours ordinaires occasionnant souvent la disjonction de la bielle avec le bouton de la manivelle, on un martellement désagréable et nuisible de cette bielle contre le bouton, M. F. Lyne a inventé le perfectionnement suivant :

Le bâti du tour, représenté par B, est supporté par les pieds A. Ces pieds supportent également un arbre carré auquel sont attachés la pédale H et le bras G : le mouvement est transmis à la manivelle E par l'intermédiaire de la bielle F.



Pour régulariser le mouvement de la roue D, on se sert de contrepoids M et O, solidement fixés à chaque rayon de la roue par des étriers N. Puis on adapte un fort ressort J en fil de laiton de préférence à l'acier sous le bâti du tour; une glissière est fixée à la pédale. Un manchon en fer plat muni d'un filetage, reçoit une tige K fixée au bout du ressort; par le moyen d'une vis la tension du ressort peut être facilement réglée. En imprimant avec le pied la pédale le mouvement à la manivelle, celle-ci est poussée de S à R, et quand elle a passé le centre, la tension du ressort s'exerce sur elle, la fait revenir en S.

Injection des bois à la paraffine. — Nous lisons dans l'*Engineering* un intéressant compte rendu des travaux d'un chimiste allemand, le Docteur Schall, sur l'injection des bois au moyen de la paraffine. Les propriétés de cet agent chimique comme antiseptique, sont depuis longtemps connues; mais, il était surtout employé à l'état de mélange dans les huiles lourdes de pétrole, et de schiste, où la paraffine existe à l'état de mélange avec un certain nombre de carbures incomplets de la même série.

Le procédé du Docteur Schall est surtout nouveau par les applications qu'il en a faites aux bacs en boisés fabriques d'alizarine artificielle (C²³ H⁸ O⁴). Ce colorant est préparé au moyen de l'antraquinone qui, dissous dans l'acide acétique cristallisable et l'acide chromique, donne l'antraquinone; un traitement par le brome donne l'antraquinone bibromé, qui, traité finalement par la potasse, donne l'alizarine. Le tout se fait à chaud, sous l'action d'un courant de vapeur; les acides et les alcalis employés dans ces opérations détruisaient les bacs en moins de deux mois. L'injection à la paraffine permet de les conserver de dix-huit mois à deux ans.

La paraffine pure n'est pas injectée sous pression comme le sulfate de cuivre par exemple. On procède par macération dans un bain où la paraffine est dissoute dans le pétrole, l'éther ou le sulfure de carbone. En somme le chimiste allemand ne fait que reconstituer les huiles lourdes, mélanges de paraffines et d'huiles, qu'il est plus simple de prendre toutes formées à la fin de la distillation des schistes ou des pétroles. Il y a ainsi économie d'une opération : de plus on évite le danger du chauffage d'un bain essentiellement inflammable pour la dissolution de la paraffine.

Le Docteur Schall recommande l'emploi d'un bois parfaitement desséché à l'étuve pendant trois semaines environ. Il le recouvre après imbibition de la paraffine, soit d'un vernis à l'huile siccative, soit de silicate de soude : ce dernier a l'avantage d'être incombustible; en outre, lavé à sec avec une faible dissolution chlorhydrique, il est décomposé en chlorure de sodium qui pénètre la surface, et est lui-même antiseptique, et en acide silicique qui entre dans les pores du bois et les bouche d'une façon durable.

Il résulterait également des recherches du Docteur Schall, qu'il serait possible d'employer la paraffine à la préservation de la surface des métaux, du fer notamment, contre l'oxydation et la rouille. Il suffirait de former au moyen de la paraffine, un vernis par dissolution dans l'huile de lin, ou de navette, et d'en recouvrir la pièce à préserver.

Ce procédé est à rapprocher du mode de préservation des organes de machines, par une dissolution de caoutchouc dans un carbure, indiqué par le Génie Civil dans un de ses derniers numéros. Le principe est le même, et c'est toujours dans les séries de carbures qu'il faut chercher les diverses recettes proposées dans ce but.

REVUE DE LA JURISPRUDENCE

France

Chemins de fer. — Droit de transmission. — L'arrêté ministériel du 30 avril 1862, aux termes duquel un droit de transmission de 40 centimes par tonne, peut être perçu aux gares de jonction d'une ligne avec une autre ligne concédée à une Compagnie différente, n'est pas applicable au cas où les deux réseaux sont exploités par la même Compagnie.

Il importerait peu que ces deux réseaux eussent été autrefois exploités par des Compagnies différentes et fussent encore distincts au point de vue de la comptabilité de l'administration qui les a réunis. (Tribunal de Commerce de Cherbourg, 11 mars 1881.)

Cette décision a été consacrée par la jurisprudence et ne peut plus faire de doute. (V. Cour de Cassation, 24 décembre 1866, 30 mai 1875, Sirey 1867, 1, 81; 1875, 1, 318. — Cour de Chambéry, 24 juillet 1880.)

Marchandage. — Dans les observations jointes à une décision du Conseil des Prud'hommes de Paris, du 3 janvier 1881, publiée au numéro 9, page 220, du *Génie Civil*, nous avons critiqué vivement la doctrine qui déclarait le marchandage illicite et le prohibait d'une manière absolue. Une décision postérieure du même conseil des Prud'hommes, section des industries diverses, en date du 16 février, a donné raison à nos critiques.

En raison de l'intérêt pratique de cette solution qui intéresse à la fois les entrepreneurs et les ouvriers, nous en reproduisons le texte :

« Attendu qu'il s'agit, dans l'espèce, d'une question de marchandage; qu'il y a lieu d'examiner si un tel contrat est licite, ou s'il est prohibé par le décret du 2 mars 1848 et par l'arrêté du 24 du même mois;

« Que le décret du 2 mars porte : « Art. 2. — L'exploitation des ouvriers par des sous-entrepreneurs, ou le marchandage, est abolie. »

« Que l'arrêté du 24 mars dit : « Toute exploitation de l'ouvrier par voie de marchandage sera punie, etc. »

« Que de la lecture de ces textes et des considérants qui les précèdent (en admettant qu'ils n'aient pas été atteints par les réserves faites à l'Assemblée nationale dans la séance du 9 septembre 1848, lors de l'abrogation de l'art. 1^{er} du même décret), il ressort avec la dernière évidence que le marchandage n'est prohibé qu'autant qu'il a pour résultat l'exploitation de l'ouvrier;

« Qu'on ne saurait admettre que le législateur, en édictant une mesure qui porte une si grave atteinte à la liberté individuelle et au droit commun, ait employé deux fois une expression qui n'aurait ni sens ni valeur;

« Qu'il y a donc à préciser la signification du mot exploitation de l'ouvrier insérée dans les deux documents;

« Que, dans le langage usuel, l'exploitation de l'ouvrier est le profit que l'on poursuit par tout moyen et notamment par l'avilissement des salaires;

« Qu'il est reconnu que le prix convenu entre les parties en cause a été de 70 centimes l'heure, chiffre porté dans le dernier tarif de la ville de Paris; que c'est celui en usage dans la plupart des ateliers de menuiserie, bien que certaines maisons n'accordent qu'un chiffre un peu inférieur aux ouvriers qu'ils occupent directement;

« Que par conséquent, on ne peut relever dans l'espèce, le fait d'exploitation de l'ouvrier essentiellement injuste, vexatoire, et contraire aux principes de la fraternité que visait le législateur de 1848. »

A la vérité, la décision du 16 février ne tranche pas d'une manière explicite la question de la nullité du décret de 1848, mais il en atténue la portée de telle sorte que la prohibition qui subsiste est celle que le Code civil édicte lui-même dans plusieurs articles. C'est la consécration même de la thèse que nous avons soutenue en disant que les décrets d'un gouvernement provisoire, non maintenus par l'Assemblée souveraine qui l'a remplacé, n'ont aucune valeur légale quand ils sont écartés aux principes généraux inscrits dans nos Codes.

L'usage, d'ailleurs, a eu bientôt raison de cette tentative vaine, dictée par une sentimentalité trop vague pour servir de base à une loi quelconque.

Octroi. — Matériaux des chemins de fer. — Dans les communes autres que Paris, le décret du 12 février 1870 a exempté des droits d'octroi les matériaux destinés à l'exploitation des chemins de fer ou à la construction des gares et de la voie; mais les communes ont le droit de subordonner cette exemption établie par le législateur à la double condition de la déclaration à l'introduction et de l'admission à l'entrepôt à domicile.

Dès lors que les règlements d'octroi contiennent une disposition de ce genre, les Compagnies de chemins de fer s'exposent à l'amende et à la confiscation des matériaux introduits, si elles ne s'y conforment pas. (Cour de cassation, 2^e avril 1881.)

Nous n'avons pas besoin de faire remarquer l'importance et l'intérêt de cette solution qui impose aux Compagnies de chemins de fer des obligations rigoureuses et les soumet à une étroite responsabilité.

Mais cette solution est-elle bien juridique? On peut en douter et après avoir examiné les motifs invoqués à l'appui des prétentions de la Compagnie de l'Ouest qui était poursuivie, on peut espérer que la Cour de Cassation ne persistera pas dans une jurisprudence que la loi ne semble pas autoriser.

L'examen des arguments produits mériterait une étude spéciale, mais, en raison des limites qui nous sont tracées, nous devons nous contenter d'un simple exposé.

Qu'a-t-on dit en faveur de la thèse soutenue par les Compagnies?

« En premier lieu, l'application des dispositions pénales édictées en matière d'octroi doit être écartée, par cela seul que les marchandises ne sortent pas de la gare d'arrivée. En effet, les gares de chemins de fer sont des lieux neutres qui ne sont pas assujettis aux déclarations d'entrepôt; et les marchandises qui y sont déchargées ne doivent acquitter les droits d'octroi qu'à la sortie de la gare. Cette proposition se justifie par les raisons de droit et de fait les plus sérieuses.

« L'obligation qui incombe, en principe, aux voituriers, ou, plus généralement, à tous transporteurs d'objets sujets aux droits, de déclarer ces objets et d'acquitter la taxe, aussitôt qu'ils les ont introduits dans le périmètre de l'octroi, se justifie par la raison que ces objets sont dès lors susceptibles d'être consommés, ou utilisés de toute autre manière dans l'intérieur de la zone assujettie.

« L'application rigoureuse de cette règle est justifiée lorsque le transport s'effectue par des routes ou chemins de terre. Elle ne saurait être admise en ce qui concerne les marchandises amenées par la voie ferrée.

« Les chemins de fer diffèrent essentiellement des autres voies de communication, en ce qu'ils ne sont pas ouverts à la circulation, leur destination étant

uniquement de servir au transport des personnes et des marchandises. d'un point à un autre.

Il en résulte que les objets expédiés par ce mode de transport sont complètement isolés des territoires qu'ils traversent; et cet isolement ne dure pas seulement pendant le temps du voyage; il continue même après l'arrivée, et tant que lesdits objets ne sont pas sortis de la gare de destination. Les gares, en effet, font partie intégrante du chemin de fer; elles sont, comme ce chemin lui-même, séparées des territoires contigus par des limites nettement déterminées. Dès lors, quand un chemin de fer pénètre à l'intérieur du périmètre d'un octroi, l'emplacement qu'il occupe la voie ferrée ainsi que ses dépendances, telles que des gares, doit être considéré, au point de vue de la perception des droits, comme étant en dehors de ce périmètre.

En effet, les marchandises amenées sur cet emplacement, soit qu'elles circulent sur la voie, soit qu'elles aient été déposées dans une gare, sont forcément soustraites à tout emploi, à tout usage de nature à justifier leur soumission à la taxe. Celle-ci ne saurait les atteindre tant qu'elles ne sortent pas des limites du chemin de fer; c'est seulement à leur sortie qu'il peut être question, soit d'en faire la déclaration, soit d'acquitter les droits dont elles sont passibles d'après le règlement local. Les gares sont donc bien réellement des lieux neutres dans lesquels les marchandises peuvent séjourner un temps plus ou moins long sans être passibles des droits d'octroi; elles jouissent de plein droit, à raison de leur nature même et de leur situation, de la franchise qui, en général, ne peut résulter que d'une déclaration d'entrepôt.

Sans doute elles n'en sont pas moins soumises à la surveillance de l'octroi. Cette surveillance est nécessaire pour empêcher que les objets soumis à la taxe ne sortent de l'enceinte du chemin de fer sans acquitter les droits; il n'en est pas moins vrai que la taxe ne saurait les atteindre tant qu'ils séjournent à l'intérieur de la gare.

La thèse soutenue par les compagnies, loin d'être en opposition avec les principes fondamentaux de la matière, est au contraire conforme à ces principes. Alors même qu'il n'en serait pas ainsi et qu'il faudrait y voir une dérogation aux règles générales, des considérations décisives justifieraient cette dérogation.

En effet, l'exploitation des chemins de fer s'exerce dans des conditions toutes spéciales, incompatibles, sous bien des rapports, avec l'exacte application des règlements et des usages observés en matière d'octroi. Ces conditions ne sont pas déterminées arbitrairement par les compagnies elles-mêmes; elles sont l'objet d'une réglementation précise, qui est l'œuvre de l'administration supérieure, et contre laquelle ne sauraient prévaloir les dispositions contenues dans les règlements d'octroi. Un exemple, au sujet duquel aucune contestation ne saurait s'élever, fera ressortir l'impossibilité qu'il y aurait de soumettre à ces dispositions les transports par voie de chemin de fer.

Si les compagnies devaient être traitées comme des voituriers ordinaires, il faudrait reconnaître à l'administration de l'octroi le droit d'arrêter les trains au moment où ils franchissent les limites de la zone assujettie, afin de percevoir les droits afférents aux marchandises destinées à être consommées dans la commune. Quant à celles qui ne feraient qu'en traverser le territoire, elles devraient à ce moment être munies d'un passe-debout; tout au moins faudrait-il qu'elles fussent escortées jusqu'à la sortie.

Assurément il ne saurait être question d'assujettir les compagnies à de pareilles exigences. La déclaration des objets transportés est impossible avant leur introduction, et les raisons pour lesquelles on exempte les compagnies de l'obligation de déclarer les marchandises à leur entrée dans la zone de l'octroi, s'opposent également à ce qu'elles soient tenues de remplir cette formalité lorsque le train est arrivé dans la gare. Une pareille obligation engendrerait des difficultés, des complications qui nuiraient à la régularité du service, et dont il est facile de se rendre compte, si l'on considère que les agents du chemin de fer seraient dans la nécessité, avant d'emmagasiner ou de livrer les marchandises, de les transporter hors de la gare jusqu'au bureau le plus voisin, ou tout au moins d'attendre que les agents de l'octroi se fussent rendus à la gare, pour procéder sur place aux vérifications nécessaires.

Il faut donc reconnaître que la déclaration n'est pas exigée tant que les marchandises séjournent à l'intérieur de la gare, mais seulement lorsqu'elles

en sortent; et que c'est le destinataire, non la compagnie, qui est tenu de la faire. Il appartient d'ailleurs à l'administration de prendre toutes mesures propres à sauvegarder ses droits, spécialement d'établir à l'issue des gares, des bureaux d'octroi, dont les employés pourront exiger l'acquiescement des droits lors du passage des objets, et même pénétrer dans l'enceinte pour exercer le droit de surveillance que personne ne conteste à leur administration.

La jurisprudence, d'ailleurs, s'était déjà prononcée contre la prétention de l'octroi. Ainsi un arrêt remarquable de la cour de Nîmes, en date du 22 août 1879, a décidé que les marchandises transportées par les chemins de fer devaient être déclarées seulement à leur sortie des gares. La pratique même est constante et on en retrouve la consécration dans le règlement du 16 juin 1859, sur l'octroi de Paris, qui porte :

« Bien que soumis, dès leur arrivée, à la surveillance générale du service de l'octroi, les objets imposables n'acquiescent les droits que lors de la sortie des gares. Il en sera de même pour toutes les formalités relatives aux expéditions vers les entrepôts de l'intérieur ou en passe-debout. Aucune déclaration ne sera exigée pour les marchandises imposables réexpédiées des gares, soit directement par la voie d'arrivée, soit d'une gare à l'autre. À moins que, par suite d'opérations particulières, il n'y ait prise en charge et compte tenu par les employés de l'octroi, nécessitant la reconnaissance à la sortie des marchandises. »

Comment cette disposition ne serait-elle pas appliquée à toutes les gares, puisque la situation est identiquement la même ?

N'est-ce pas, d'ailleurs, ce qui a été décidé pour les ports ou les bassins qui servent d'entrepôt aux marchandises soumises à l'octroi? (Cour de Cassation, 24 juillet 1820. Conseil d'Etat, 23 avril 1807.)

Et pour quelle raison ne pas assimiler les gares de chemins de fer aux ports et bassins ?

On pourrait enfin se demander sur quel texte la Cour suprême s'est fondée pour déclarer l'existence de contravention. Elle a invoqué l'article 46 de la loi du 28 avril 1816. Mais cette loi n'est pas applicable à la matière.

Les règles relatives aux octrois sont formulées dans l'ordonnance du 9 décembre 1814. Or l'article 31 de cette ordonnance est ainsi conçu :

« Dans les communes où la perception ne pourra être opérée à l'entrée, il sera établi au centre, suivant les localités, un ou plusieurs bureaux. Dans ce cas, les conducteurs ne pourront décharger les voitures, ni introduire au domicile des destinataires les objets soumis à l'octroi, avant d'avoir acquitté les droits auxdits bureaux. »

Tel est le seul texte qui serait susceptible d'être appliqué aux Compagnies.

Mais que faut-il, d'après cet article, pour que le conducteur des marchandises puisse être en contravention dans le cas qu'il prévoit ? Il faut que ce conducteur ait déchargé les marchandises ou qu'il les ait introduites dans le domicile des destinataires. L'un de ces deux faits doit nécessairement être constaté pour qu'une condamnation puisse être prononcée contre lui.

Or cette constatation ne peut pas être relevée, contre les Compagnies de chemins de fer, puisque, d'une part, elles n'introduisent pas les marchandises dans le domicile du destinataire, et qu'au contraire, elles les conservent; et, d'autre part, puisque ce n'est pas elles qui opèrent le déchargement.

On cherche donc sur quelle disposition légale repose l'arrêt de la Cour de Cassation, et tout nous porte à croire que cette décision restera isolée et que la Cour suprême, mieux informée, reviendra sur une jurisprudence qui serait aussi contraire à la loi que funeste aux intérêts des industriels et des entrepreneurs de transport.

Étranger.

ALLEMAGNE

Emploi illicite du mot « Patente ». — Les objets qui ont été l'objet d'une patente à l'étranger, mais non en Allemagne, ne peuvent pas être annoncés au public comme simplement *patentés*, sans autre indication plus précise. Ils doivent être désignés comme *patentés à l'étranger*. (Justice de paix de Berlin, 3 février 1880. — Tribunal provincial, 30 octobre 1880. Pat. Blatt. n° 10.)

Marque de fabrique. — Contrefaçon. — Il y a contrefaçon d'une marque de fabrique consistant essentiellement dans des mots étrangers disposés suivant un certain ordre, ou avec une écriture et une couleur déterminées et spéciales, quand un concurrent l'imité à l'aide de mots différents, mais

disposés et écrits de la même manière, de telle sorte que l'aspect d'ensemble soit la même et puisse induire un acheteur qui ne comprendrait pas la langue étrangère, en erreur sur l'origine du produit. (Tribunal de l'empire, 21 décembre 1880. Pat. Anwalt 1881 p. 519.)

La même solution serait donnée en France. V. Rendu *marques de fabrique*, n° 135 et suivants.

ANGLETERRE

Application non industrielle d'un brevet. — L'application pour un usage personnel et par un amateur d'une invention brevetée, ne peut être considérée comme punissable, quand cet emploi n'a eu pour but que le propre agrément de l'opérateur ou n'a été fait qu'en vue de l'établissement d'un modèle. La contrefaçon n'existerait que s'il s'agissait d'un objet susceptible d'être livré au commerce. (V. Patterson et Campbell.)

En ce qui touche la loi française, conforme sur ce point à la jurisprudence anglaise V. Rendu *Brevets d'invention* T. II. n° 25 et suivants.

Nouveauté. — Essais. — L'exposition antérieure d'un appareil qui ne peut pas être employé et qui est trop défectueux pour être susceptible d'une application industrielle, ne peut pas nuire aux droits du propriétaire de la patente prise pour un appareil du même genre, mais susceptible d'application et donnant de bons résultats, alors même que quelques détails des deux appareils offriraient une certaine ressemblance. (James 1873.)

ÉTATS-UNIS

Brevet. — Equivalents. — Que des équivalents soient ou non l'objet d'une demande de privilège, le breveté se trouve garanti contre les équivalents d'une partie quelconque de son invention. Mais quand un produit obtenu graduellement et par certains procédés successifs déterminés est breveté, on ne doit considérer comme équivalents des éléments constitutifs du produit manufacturé, que les objets qui remplissent les mêmes fonctions et cela d'une manière substantiellement la même. (*Ibid.*)

Brevet. — Interprétation. — Un brevet, comme tout autre instrument écrit, doit être interprété d'après les termes dans lesquels il est conçu; mais quand un brevet présente naturellement et de prime abord (*bears on its face*) un certain sens particulier, il est raisonnable de soutenir que cette interprétation peut être confirmée par ce qu'a dit le breveté au moment où il a présenté sa demande; et à l'effet d'établir son dire, on peut faire usage de la correspondance ayant existé entre l'impétrant et le juge-commissaire, sans que cette correspondance puisse pourtant être invoquée pour étendre, diminuer ou modifier le sens et l'importance du brevet. (*Ibid.*)

Combinaison brevetables. — On peut légalement prendre un brevet pour une combinaison nouvelle d'organes connus, agissant soit en même temps, soit successivement pour obtenir un résultat uniforme. (Décision des *Commissioners of patent*, 7 mars 1880.)

Description. — Dans la description d'une combinaison qui fait l'objet d'une demande de brevet, il n'est nécessaire de donner une énonciation détaillée des organes reliant ou faisant mouvoir les rouages en parties séparées, qu'autant que l'on demande en même temps la patente pour ces parties distinctes.

Dans le cas contraire, il suffit de décrire les organes auxquels la demande de patente fait allusion (*Ibid.*)

Procédés. — Description. — Les procédés détaillés antérieurement à la demande, dans la description de l'objet auquel s'applique le brevet, et à laquelle on s'en réfère (en présentant la demande), font aussi bien partie de l'invention que la matière elle-même dont se compose ledit objet, ces deux choses constituant les éléments nécessaires de l'invention. Dès lors ladite matière ou ses équivalents aussi bien que les procédés ou leurs équivalents employés à la confection du produit, doivent être également mis en œuvre pour constituer une contrefaçon. (Cour suprême des États-Unis, 29 nov. 1880. *Off. gaz.* 81, n° 543.)

Reissue. — La jurisprudence de la cour suprême n'est pas fixée sur la question de savoir si les lettres confirmatives (*reissued letters*) d'un brevet peuvent être maintenues quand elles contiennent des prétentions formellement désavouées une première fois par le breveté, ou repoussées avec son acquiescement, et qu'il a admis certaines objections à elles opposées en vue d'obtenir son brevet. (*Ibid.*)

AMBROISE RENDU.

Docteur en droit, avocat à la Cour d'appel de Paris.

De la brevetabilité des Combinaisons.

Jurisprudence aux États-Unis.

Il existe bien peu d'inventions qui ne consistent surtout à combiner dans des conditions particulières certains organes ou, généralement parlant, certains moyens, qui d'ailleurs peuvent être nouveaux ou non, considérés isolément; l'invention d'un nouvel organe simple, comparable au levier, à la vis, à l'engrenage, etc., ou d'une opération chimique ou physique vraiment nouvelle, est tout à fait une rareté. Qu'il s'agisse de machines ou de procédés, un brevet a donc presque toujours à garantir une combinaison, et même, le plus souvent, ne porte que là-dessus, aucun des éléments du système n'offrant un caractère propre de nouveauté.

Il serait, dès lors, extrêmement utile de posséder une règle claire et précise pour apprécier la brevetabilité d'une combinaison; beaucoup de procès seraient ainsi évités et dans ceux qui ne pourraient pas l'être les jugements rendus gagneraient infiniment en autorité.

Malheureusement, cette règle, jusqu'ici, ne nous paraît pas avoir été tracée avec une netteté suffisante: ni les tribunaux, ni les auteurs qui ont commenté la loi de 1844 sur les brevets ne l'ont indiquée avec toute la précision qui serait nécessaire pour rendre impossibles des arrêts contradictoires et pour permettre aux particuliers d'apprécier eux-mêmes la brevetabilité, tant des combinaisons qu'ils viendraient à imaginer que de celles qui seraient brevetées par d'autres.

C'est surtout à ce dernier point de vue qu'il nous a paru intéressant de rapporter un jugement rendu il y a quelques semaines par le commissaire des patentes des États-Unis, sur l'appel formé contre la décision de l'examinateur primaire, au sujet d'une demande de brevet rentrant dans le cas qui nous occupe (*Affaire Skinner et autres*).

La définition qu'il donne de la combinaison brevetable est conforme, d'ailleurs, à celle déjà formulée par les tribunaux américains dans quelques jugements dont il rappelle les parties essentielles.

« Une combinaison, dans le sens de la loi, dit le commissaire des patentes, peut être définie: un nouvel assemblage d'éléments nouveaux ou non, agissant, soit simultanément, soit successivement, de manière à produire un résultat unitaire. »

Le juge Hunt, en faisant connaître l'opinion du tribunal dans l'affaire Reckendorfer contre Faber, s'était déjà exprimé comme suit:

« La combinaison, pour être brevetable, doit produire une force, un effet ou un résultat qu'aucun de ses éléments, employé seul, ne pourrait donner. Un nouveau résultat doit être atteint par leur assemblage; autrement ce n'est qu'une juxtaposition d'éléments qui restent distincts, ce n'est pas une combinaison. »

On trouve un exemple de la combinaison brevetable dans le traitement du caoutchouc par le soufre. La combinaison de ces deux matières donne un résultat nouveau consistant dans l'obtention d'un produit, le caoutchouc vulcanisé, qui est entièrement différent du caoutchouc connu jusque-là. Un autre exemple existe dans le châssis d'une scie mécanique, qui pousse la bille de bois régulièrement contre la scie et qui, d'autre part, met cette dernière en mouvement pour opérer le sciage. Les deux pièces agissent simultanément et de concert pour scier le morceau de bois sur toute sa longueur. De même, dans la machine à coudre, une pièce fait avancer l'étoffe, tandis qu'une autre forme les points; leur action est simultanée dans l'exécution d'une couture continue. Une montre à remontoir est encore un nouvel exemple; l'office de la queue est ordinairement d'attacher la montre à la chaîne; celui de la clé est de la remonter. Quand la tige devient elle-même la clé, cette double fonction de supporter la montre et de la remonter est accomplie par la même pièce et la combinaison a pour conséquence un effet ou résultat double.

Dans les cas ci-dessus et dans beaucoup d'autres que l'on pourrait citer, les pièces co-agissent, soit simultanément, soit successivement, pour produire un effet final; le résultat est dû à l'action combinée des différentes pièces, et non pas simplement à l'action séparée de chacune d'elles; il y a, par suite, brevetabilité.

Voici, d'autre part, comment le juge Curtis, dans une affaire Forbush et autres contre Cook et autres, déterminait ce qu'il est essentiel d'indiquer dans une revendication qui porte sur une combinaison:

« Pour que l'on puisse revendiquer valablement une combinaison, il n'est pas nécessaire que

les divers éléments de cette combinaison agissent simultanément. S'ils sont disposés de telle sorte que leur action successive contribue à produire un même résultat utile qui soit la conséquence du jeu de tous ces éléments considérés comme un tout, cette manière de les combiner peut être revendiquée légalement. Il n'est pas non plus nécessaire de comprendre dans une revendication portant sur une combinaison, et comme éléments de cette combinaison, toutes les pièces que la machine comporte et qui sont nécessaires pour son fonctionnement, mais seulement celles qui constituent essentiellement l'arrangement d'ensemble. Beaucoup de pièces accessoires, quoique étant nécessaires à la marche de la machine, peuvent et doivent être omises dans la rédaction de la revendication. »

En regard de ces arrêts de tribunaux américains, nous mettrons un arrêt de la cour [de Colmar du 6 août 1861, qui, de tous les arrêts rendus par nos tribunaux, est celui qui nous semble le mieux exposer la règle d'appréciation à suivre dans la question qui nous occupe. Dans une affaire veuve André contre Hiss, la cour de Colmar a décidé « que la juxtaposition de deux organes, qui sont tous deux dans le domaine public, et qui n'ont d'ailleurs aucune liaison obligée, aucune action réciproque utile et nouvelle, n'est pas susceptible d'être brevetée efficacement. »

C'est, en réalité, exactement la doctrine consacrée par la jurisprudence américaine et l'on voit par là que l'esprit de notre loi ne diffère pas, sur ce sujet, de l'esprit de la loi des États-Unis.

Nous ajouterons quelques observations à ce qui précède. On vient de voir qu'il y aura combinaison brevetable toutes les fois que par le rapprochement de plusieurs éléments on obtiendra un résultat que ces éléments séparés ne pourraient pas produire; mais quelle sera l'étendue des droits que l'inventeur possédera? Pourra-t-il s'opposer à ce que d'autres combinent les mêmes moyens d'une manière différente, sous prétexte qu'il aura le premier proposé de les réunir? En principe, évidemment non; il n'aura de droits que sur son mode particulier d'arrangement, si l'on suppose que tous les éléments de sa combinaison étaient individuellement dans le domaine public. Il n'aura, en effet, inventé que cela. Toutefois, en pratique, dans beaucoup de cas et par exemple dans le cas de la machine à coudre, cité plus haut, le breveté se trouvera être seul à pouvoir combiner les mêmes moyens élémentaires, parce que tout autre mode de combinaison rentrerait dans sa revendication; il suffira pour cela que cette dernière ait pu être formulée en termes assez généraux, ce qui dépendra du degré de nouveauté de l'idée. Il est clair, en effet, que si personne n'a encore imaginé de coudre mécaniquement en employant une pièce qui donnera un mouvement d'avancement intermittent à l'étoffe, tandis que l'aiguille montera et descendra toujours à la même place, celui qui aura le premier songé à le faire pourra revendiquer d'une manière générale ce mode de travail; tandis que, ceci une fois connu, on ne pourra plus faire breveter que des combinaisons de détail portant, par exemple, sur des moyens de commande ou de réglage des pièces principales.

Dans la loi française sur les brevets, les combinaisons sont comprises dans les « applications nouvelles des moyens connus » (article 2), qui comprennent aussi un autre genre d'inventions: l'emploi de moyens déjà connus, même sans y rien changer ou y ajouter, pour les faire servir à un autre but que celui auquel ils avaient été appliqués précédemment; les inventions de ce genre sont assez peu nombreuses. Les combinaisons nouvelles, au contraire, forment l'objet de la plus grande partie des brevets qui se délivrent, et c'est pourquoi nous avons tenu à profiter de l'occasion qui nous était offerte de jeter un peu de lumière sur les délicates questions de brevetabilité qu'elles soulèvent; nous n'espérons pas avoir donné le moyen de résoudre tous les cas qui peuvent se présenter, mais nous croyons du moins que les industriels qui se seront pénétrés de la règle d'appréciation adoptée en Amérique, et qui s'appliquent tout aussi bien à la France, seront à même, neuf fois sur dix, de se rendre un juste compte du degré de brevetabilité d'une combinaison d'organes ou de moyens connus, et s'éviteront ainsi bien des erreurs qui pourraient leur être préjudiciables.

CH. THIRION.

BREVETS D'INVENTION

1881

I. AGRICULTURE.

140 850. 31 janvier. **Couteau**. Semoir à engrais perfectionné propre à d'autres usages. — 140 869. 4 février. **Thiney**. Charrus vigneronne articulée. — 140 875. 2 février. **Martin**. Procédé d'appropriage à sec et laveur sècheuse des bles. — 140 883. 3 février. **Formet**. Brouette rateuse-faucheuse moissonneuse à bras. — 140 974. 5 février. **Zipperling**. Moulin à écorcer le riz, à meules artificielles. — 141 049. 8 février. **Lefevre**. Système de semoir à betterave à double fonction. — 140 923. 2 février. **Schloessing**. Préparation de la magnésie en vue de l'extraction de l'ammoniaque des vidanges, etc. — 140 994. 7 février. **Pelosse**. Assainissement préventif des fosses d'aisance. — 140 845. 31 janvier. **Barbandy**. Fabrication de galettes économiques. — 140 882. 3 février. **Jobard**. Nouveau système de pal injecteur d'insecticides pour la destruction du phylloxera. — 140 957. 4 février. **Cartier**. Liquide préservateur pour semences. — 140 878. 3 février. **Dame Format**. Procédé destiné à la destruction du phylloxera. — 140 542. 10 janvier. **Decker**. Système de ventilation des meules à moulin. — 140 707. 20 janvier. **Comerford**. Système d'anille pour le montage des meules de moulin. — 140 755. 14 janvier. **Turpoud**. Porte ou bouche de four équilibrée à ouverture variable à volonté. — 140 792. 26 janvier. **Constantin**. Système de brosse mécanique pour le nettoyage des grains en général. — 140 505. 6 janvier. **Charpentier Page**. Petrin mécanique de campagne. — 140 746. 26 janvier. **Boucheron et Mazieres**. Petrin mécanique à changement de vitesse des outils, dit « Le boulanger mécanique. » — 140 987. 3 février. **Chausson**. Nouveaux paillasons destinés à protéger les plantes arbrustes et principalement les vignes. — 140 912. 2 février. **Riabaud**. Nouveau four de boulangers, pâtisseries, confiseurs. — 140 980. 3 février. **Lutz**. Four à pain, à feu continu, système Lutz. — 140 991. 17 janvier. **Berton**. Expulseur de l'ail mélangé au blé.

II. HYDRAULIQUE.

140 837. 29 janvier. **Rousseau**. Robinet à obturateur hermétique perfectionné. — 140 841. 29 janvier. **Michel et Frager**. Perfectionnements apportés aux compteurs à eau à un seul cylindre. — 140 848. 31 janvier. **Decour**. Perfectionnements apportés aux pompes centrifuges et ventilateurs. — 140 884. 4 février. **Nicollot et Bochet**. Système de borne fontaine attenant le bétier quelle que soit la charge d'eau. — 140 929. 5 février. **Arnold et Guillaume**. Elevateur automatique à mouvement continu. — 140 944. 7 février. **Ledrau**. Nouveau système de robinet pour l'eau, les liquides et la vapeur. — 140 974. 8 février. **Motie**. Application d'un tube en caoutchouc aux robinets à soupape. — 140 983. 5 février. **Langlois**. Nouveau système de compteur à eau.

III. CHEMINS DE FER ET TRAMWAYS.

140 822. 29 janvier. **Guery**. Traineau balayeuse-chasse-neige à l'usage spécial des Tramways. — 140 849. 31 janvier. **Levissey et Seyrig**. Perfectionnements à la pose des rails pour voies ferrées. — 140 948. 4 février. **Netter**. Appareil électrique et automatique, avertisseur des trains de chemins de fer. — 141 001. 7 février. **Riche et Gavage**. Traverses métalliques à rainure longitudinale et attache nouvelle des rails sur ces traverses. — 140 851. 31 janvier. **Turton**. Perfectionnements dans les locomotives pour tramways et routes ordinaires. — 140 274. 14 janvier. **Adams**. Perfectionnements apportés aux accouplages automatiques pour voitures de chemin de fer. — 140 931. 3 février. **Mayr & Kumpfmler**. Accouplement de freins à tringles pour wagons de chemin de fer. — 140 956. 30 janvier. **Carpenter**. Perfectionnements dans les freins continus et automatiques pour chemins de fer.

IV. ARTS TEXTILES.

140 754. 24 janvier. **Jucker**. Perfectionnements apportés au tissage. — 140 787. 29 janvier. **Ruitton**. Nouveau velours sans envers, dit velours Ruitton. — 140 758. 29 janvier. **Scrapel-Christien**. Perfectionnements au mode d'arrêt des broches à engrenage des métiers à filer, à retordre ou mouliner. — 140 677. 18 janvier. **Agache et Imbs**. Filature combinée des déchets de soie et matières végétales mordancées par un graissage et une fermentation.

V. MACHINES.

140 476. 4 janvier. **Zelmann**. Robinet avec clapet à pied. — 140 477. 4 janvier. **Barbs**. Appareil préservant des explosions des chaudières à vapeur. — 140 531. 8 janvier. **Martin**. Four applicable au chauffage des générateurs à vapeur ou autres. — 140 596. 15 janvier. **Ricard**. Perfectionnements aux chaudières à foyer intérieur. — 140 613. 14 janvier. **Collette**. Système de circulation à retour direct applicable au chauffage par la vapeur. — 140 655. 19 janvier. **Sainte**. Indicateur mécanique de niveau des liquides contenus dans les chaudières. — 140 739. 22 janvier. **Société Martin et Cie**. Appareil sécheur de vapeur applicable aux chaudières de locomotives et autres. — 140 765. 25 janvier. **Haupt**. Perfectionnement dans le chauffage au gaz pour chaudières à vapeur fixes, chaudières de locomotives, etc. — 140 520. 7 janvier. **Tripp**. Perfectionnements aux garnitures métalliques pour tiges de piston. — 140 740. 22 janvier. **Schlinder**. Appareil serreponts pour courroies de transmission, etc. — 140 603. 31 janvier. **Reverdy**. Nouveau mastic à joints de vapeur dit mastic Reverdy. — 140 876. 29 janvier. **Bollée**. Appareil dit Tractomètre pour la mesure des efforts de traction. — 140 536. 18 janvier. **Hindrichs et Traeger**. Cisaile en acier fondu. — 140 537. 18 janvier. **Westmann**. Machine

à affûter les scies à rubans et leur donner de la voie en même temps. — 14 575. 12 janvier. **Dietrich frères**. Filière à tarauder à coussinet mobile. — 140 627. 14 janvier. **Dulphy**. Système perfectionné de scie pour couper les arbres à guidage et rappel constants. — 140 761. 25 janvier. **Blondeau**. Perfectionnements apportés aux établis. — 140 456. 3 janvier. **Pierrot**. Système de refroidisseur pour tuyères de forges. — 140 709. 20 janvier. **Pichard**. Système de machine à trancher les bois. — 140 579. 12 janvier. **Reimann**. Perfectionnements à la machine à coudre dite machine Reimann. — 140 641. 15 janvier. **Mao Glasham**. Machine perfectionnée à ourler à points, à jour. — 140 841. 28 janvier. **Morley**. Perfectionnements dans la machine à coudre et dans un mécanisme y adapté servant à l'alimentation des boutons. — 140 523. 11 décembre. **Remy**. Moteur à levier simple avec roue de cric. — 140 563. 12 janvier. **Rosignaux**. Mécanisme de distribution pour moteurs à gaz. — 140 576. 12 janvier. **Moignon de Roque**. Nouveau système de multiplicateur de force. — 140 736. 22 janvier. **Nix et Helbig**. Moteur à l'hydrogène. — 140 951. 4 février. **Bergey**. Machine à vapeur locomobile, etc. — 140 880. 1 février. **Dervieux fils**. Perfectionnements aux machines à vapeur. — 140 905. 7 janvier. **Reid**. Perfectionnements dans les boîtes à feu pour machines locomotives marines ou autres. — 141 006. 7 janvier. **Société dite Berliner Actiengesellschaft für central Heizungs- und Gas Anlagen**. Perfectionnements aux vases condensateurs. — 140 838. 29 janvier. **Vickers et Burr**. Perfectionnements dans la construction des roues en métal fondu dentées ou autres.

VI. MARINE ET NAVIGATION.

140 858. 31 janvier. **Osborne**. Perfectionnements à la propulsion des navires à vapeur etc. — 140 972. 8 février. **Fourel**. Propulseur à tubes applicable à la marine à vapeur. — 140 856. 31 janvier. **Schmann**. Appareil pour remettre à flot les embarcations sombrées. — 140 885. 1 février. **Bertonne**. Renflouement des bateaux de toutes sortes, par l'emploi du gaz acide carbonique.

VII. TRAVAUX DE CONSTRUCTION.

140 846. 31 janvier. **Mirepoix et Pique**. Pierre factice devant remplacer la pierre de taille. — 140 853. 31 janvier. **Groth**. Méthode nouvelle et perfectionnée, pour produire des ornements d'architecture. — 140 870. 1 février. **Josia**. Nouveau procédé pour endurcir et transformer rapidement le plâtre sculpté et travaillé en marbre de toutes espèces. — 140 909. 1 février. **De Fabre**. Genre de matériaux de construction et procédés pour les obtenir. — 140 906. 7 février. **Morel**. Broyeur rotatif destiné à concasser et à broyer le ciment, la chaux, le plâtre et toutes espèces de matières, même les grains. — 140 825. 29 janvier. **Lagage**. Appareil destiné à remplacer les barricadages employés autour des trappes d'égout. — 140 820. 29 janvier. **Roser**. Perfectionnements aux appareils de chauffage pour la fonte des neiges.

VIII. MINES ET MÉTALLURGIE.

140 847. 31 janvier. **Uhler**. Pompe d'épuisement dite pompe atmosphérique. — 140 938. 3 février. **Koerner**. Perfectionnements applicables dans la construction des appareils destinés à la destruction du grisou. — 140 944. 2 février. **Freytag**. Perfectionnements dans la fabrication du fer, de l'acier et d'autres métaux avec emploi de la baryte comme fondant ou poudre à souder. — 140 915. 2 février. **Conaut**. Procédé composé ou mélange propre à la fabrication et au traitement de l'acier et d'autres métaux. — 140 83129. janvier. **Bennet**. Perfectionnements dans la formation des joints de tuyaux en plomb et dans l'ouillage employé à cet effet. — 140 928. 3 février. **Le-trange**. Fabrication du bronze malléable et ses applications. — 140 937. 3 février. **Merton**. Perfectionnements apportés aux procédés et appareils pour l'affinage du zinc.

IX. MATÉRIEL DE L'ÉCONOMIE DOMESTIQUE.

140 627. 8 janvier. **Poultier**. Chandelier éteignoir. — 140 550. 10 janvier. **Bouchex**. Nouveau système de bachelier mécanique. — 140 591. 13 janvier. **Guillet**. Bouteille poche. — 140 593. 13 janvier. **Lovie**. Briquet timbre. — 140 599. 17 janvier. **Pilhon père**. Nouveau système de moulin à café. — 140 640. 15 janvier. **Combe**. Système d'abat-jour fumivore, utilisateur des gaz chauds provenant de la combustion. — 140 674. 18 janvier. **Cleuet**. Perfectionnement des organes de quincaillerie. — 140 774. 26 janvier. **Viville et Grat**. Lessiveuse, laveur universelle. — 140 775. 26 janvier. **Perille**. Porte-clefs sans péril. — 140 798. **Guibaud et Vidy**. Outil dit sérateur universel, destiné à l'ouverture des boîtes à conserves alimentaires. — 140 960. 4 février. **Decondun**. Machine à laver le linge, les tissus, lainages et autres matières. — 140 961. 4 février. **Corradi**. Paquet bouteille alimentaire à l'usage des voyageurs. — 140 734. 22 janvier. **Moreau**. Bouton à médaillon servant pour portes, fenêtres etc. — 140 815. 28 janvier. **Boncorps**. Fermeture mécanique, applicable aux croisées, châssis, etc. — 140 889. 8 février. **Sieurs Camion**. Crémone à levier, imprimant aux tringles un double mouvement. — 140 920. 3 février. **Petit**. Verrou incrochetable à clef perfectionnée. — 140 988. 8 février. **Pissard et Guibollet**. Monte-serrure Pissard et Guibollet. — 140 987. 7 février. **Montraynaud et St-Journis**. Système de couteau de table à lame de rechange sans ciment. — 140 486. 5 janvier. **Courtil**. Système de chaises à transport économique. — 140 549. 10 janvier. **H. et F. Hampe et Co**. Chaises pliables pour véhicules. — 140 710. 20 janvier. **Camuset, fils**. Ferrure perfectionnée pour rideaux et galeries de fenêtres

d'appartements. — 140 794. 28 janvier. **Antonini et Mayland**. Carde portative sensible et à coussinets réglateurs. — 140 716. 21 janvier. **Caranon**. Pupitre nécessaire, plus particulièrement destiné aux écoles manuelles d'apprentissage. — 140 891. 29 janvier. **Man-chain**. Table à transformation multiple.

X. CARROSSERIE.

140 808. 28 janvier. **Capeau, fils**. Nouvelle sangle à rubans. — 144 004. 7 février. **Bernard**. Perfectionnements dans la fabrication des colliers de cheval. — 140 897. 1 février. **Wedier**. Ferrure sans clou et son mode de pose. — 140 902. 1 février. **Bordillon**. Genre de compteur pour voitures.

XI. ARQUEBUSERIE ET ARTILLERIE.

Néant.

XII. INSTRUMENTS DE PRÉCISION.

140 865. 3 janvier. **Loiseau fils**. Réveil-matin à départ perfectionné produisant des allumages distincts et infailibles. — 140 866. 1 février. **Sire**. Montre à remontoir. — 140 863. 18 janvier. **Brown**. Perfectionnements aux signaux de brouillard. — 140 873. 18 janvier. **Rossi et Beckwith**. Perfectionnements dans la production du froid pour faire de la glace, etc. — 140 702. 20 janvier. **Leblanc, Napoli et Pinaud**. Nouvelle lampe électrique à incandescence. — 140 747. 24 janvier. **Laplanche**. Application du métal émaillé à tous appareils servant à la lumière quelle qu'elle soit. — 140 958. 4 janvier. **Mignot**. Genre de manomètre métallique. — 140 749. 24 janvier. **De Bussy**. Nouveau système de bandage provisoire en rotins, bambons, pour le soulagement immédiat des blessés aux hôpitaux. — 140 779. 26 janvier. **Benoit**. Système d'injecteur destiné à la toilette des dames. — 140 889. 29 janvier. **Fort**. Goudronnière perfectionnée, dite purificateur fermenticide anti-miasmatique. — 140 898. 1^{er} février. **R. et H. Mathieu frères**. Pulvérisateur à réservoir d'air pour eaux sulfureuses et médicaments. — 140 970. 8 février. **Trubert**. Jambes à articulations mobiles pour amputations au-dessous du genou. — 141 012. 8 février. **Boissonneau**. Gél artificiel à issue lacrymoïde sous caroncule. — 141 016. 8 février. **Robert**. Genre de tétine pour biberon. — 140 918. 2 janvier. **Willot**. Perfectionnements aux appareils télégraphiques. — 140 932. 3 janvier. **Riches et Cie**. Appareil d'appel électrique avec déclenchement automatique. — 140 486. 6 janvier. **Julien**. Nouveau système de romaine dite Romaine à fléau libre, système Julien. — 140 616. 14 janvier. **Pisone**. Nouvel appareil à mesurer les distances. — 140 628. 14 janvier. **Bétis et Krétin**. Branche-compas applicable aux porte-crayon, porte-mine, porte-plume, etc. — 140 629. 15 janvier. **Berger**. Nouvelle échelle de proportion.

XIII. CÉRAMIQUE.

Néant.

XIV. ARTS CHIMIQUES.

140 807. 28 janvier. **Newlands**. Perfectionnements à la fabrication du sulfate d'alumine. — 140 872. 2 février. **Vileraus**. Procédé d'extraction de l'azote sous forme d'ammoniac ou de sels ammoniacaux. — 140 934. 3 février. **Closson**. Fabrication de magnésie. — 140 701. 20 janvier. **Prudhomme**. Procédé de préparation de matières colorantes s'appliquant sur coton, laine et soie. — 140 773. 28 janvier. **Grawitz**. Fabrication d'une série de couleurs dérivées de l'antraquinone et leur application à la teinture. — 140 803. 28 janvier. **Mayr**. Nouvelle poudre à canon, gros grain et son procédé de fabrication. — 140 874. 2 février. **Moore**. Perfectionnements dans les cartouches de mines et bourrages de cartouches. — 140 489. 24 novembre. **Joly**. Perfectionnements dans la fabrication des chandelles, bougies, etc. — 140 506. 6 janvier. **Julhe**. Appareil pour la préparation des extraits aromatiques et autres. — 140 515. 11 janvier. **Leduc frères**. Appareil et procédé servant à la fonte des suifs en branches et à la fabrication des premiers jus. — 140 539. 8 janvier. **Flemming**. Procédé pour établir de la glycérine au moyen de la sous-lessive dérivée de la fabrication du savon. — 140 606. 13 janvier. **Brin**. Nouveau système de fabrication des beurres et leur traitement d'épuration. — 140 692. 19 janvier. **Harse**. Appareil à foudet continu pour l'extraction de la graisse des substances grasses. — 140 912. 7 janvier. **Blin et Bloch**. Régénérateur du savon et son extraction dans les résidus de toutes sortes, etc. — 140 990. 13 janvier. **Redares et Bouvier**. Vinaigre de toilette anti-contagieux. — 141 013. 8 janvier. **Morane**. Perfectionnements dans la fabrication des bougies, chandelles et cierges. — 140 503. 6 janvier. **Thibaut**. Transformation et perfectionnement des centrifuges à mouvement en dessus. — 140 529. 8 janvier. **Faucheux**. Perfectionnements à la fabrication du sucre. — 140 558. 10 janvier. **Breard**. Procédé perfectionné pour la fabrication du sucre. — 140 635. 15 janvier. **Tiez et Société Schwig et Lange**. Procédé pour fabriquer le sucre en plaques et en morceaux. — 140 736. 23 janvier. **Lesage et Lacquemont**. Système de filtre à filtrage latéral et à nettoyage permanent. — 140 752. 24 janvier. **De Ste-Croix**. Laminier fendeur pour moulin à cannes à sucre. — 140 766. 25 janvier. **Schäffer et Radeberg**. Appareil à fonctionnement automatique servant à chasser l'air, les gaz et l'écume des vases à diffusion des filtres, etc. — 140 953. 4 février. **Marky Bromowsky et Atchulz**. Presse à cossettes épuisées. — 140 962. 4 février. **Dobigny**. Système de préparation de la canne à sucre, en but de faciliter l'extraction du vesou. — 140 976. 5 février. **Etienné**. Système de clairage à la turbine pour l'application d'une substance isolant la matière à claircir de la clairce. — 141 015. 8 février. **Savy**. Monte-jus automatique perfectionné applicable à

tous liquides. — 140 828. 29 janvier. **Riefenstahl**. Procédé et appareil pour boucher les bouteilles d'eau minérale à l'abri du contact de l'air. — 140 853. 31 janvier. **Remus**. Appareil élastique pour réservoir à liquides fermés tels que fûts à bière, etc. — 140 860. 31 janvier. **Wels et Rittner**. Cuve-matière pour brasseurs destinée à séparer le moût clair de la lie. — 140 954. 4 février. **Haul et Husak**. Procédé pour soustraire l'arôme de la bière par couches supérieures du dépôt de brassage et la soupape de séparation employée à cet effet. — 140 735. 22 janvier. **Porion et Mehny**. Perfectionnements dans la fabrication de l'alcool en vue de l'utilisation des résidus. — 140 728. 22 janvier. **Boiteau et Co**. Nouveau mode d'envasage des cognacs et spiritueux, etc. — 140 742. 26 janvier. **Naudin et Schneider**. Désinfection des alcools de mauvais goût. — 140 735. 27 janvier. **Sido et Roland**. Genre d'appareil distillatoire. — 140 841. 29 janvier. **Pommier et Audibert**. Fabrication des vins et les fermentations en général. — 140 985. 7 février. **Deblaise et Monesson-Lebon**. Appareil à distiller les alcools et les essences. — 140 998. 7 février. **Achard et Picard**. Bonde à fonctionnement automatique. — 140 757. 22 janvier. **Zimmermann et Société Thiele et Holzhausen**. Machine à fabriquer de la sucrerie et des bonbons. — 140 854. 24 décembre. **Coupin**. Composition de farine-tomate et autres légumes.

XV. ÉCLAIRAGE ET CHAUFFAGE.

140 712. 24 janvier. **Ferrand**. Appareil pour la production d'un gaz à éclairage. — 140 774. 26 janvier. **Grenier**. Procédé nouveau remplaçant l'eau dans les compteurs à gaz. — 140 806. 28 janvier. **Lalanne**. Genre de tige par appareil à gaz. — 140 812. 28 janvier. **Chamberlin et Rice**. Perfectionnements dans les brûleurs à gaz, à régulateur de pression. — 140 826. 29 janvier. **Société du Familistère de Guise-Godin et Co**. Nouveau système de réglage de la combustion du gaz et de l'air dans les appareils de cuisine et de chauffage. — 140 832. 29 janvier. **Schreibler**. Système d'éclairage et de chauffage par le gaz comprimé transmis à de grandes distances et ses applications. — 140 893. 1 février. **Victori et Kerschbaum et Co**. Perfectionnements apportés aux appareils d'éclairage utilisant les hydrocarbures liquides. — 140 801. 31 janvier. **Dehaudt**. Calorifère aspirateur en tôle, fer et fonte. — 140 861. 31 janvier. **Alves**. Perfectionnements dans les foyers des fourneaux. — 140 857. 31 janvier. **Siemens**. Perfectionnements dans les gazogènes et dans les fours chauffés au gaz. — 140 969. 8 février. **Lefort Desbois et Barras**. Allume-feu universel dit lampe merveilleuse.

XVI. HABILLEMENT.

141 041. 8 février. **Dame Leverd**. Dessus de corset perfectionné. — 140 491. 6 février. **Maraval**. Chapeau plaqué. — 140 670. 18 janvier. **Engel**. Cuir mobile à coussin confortable pour chapeaux de soie et autres. — 140 714. 21 janvier. **D^{lle} Andrieux**. Application de poudres métalliques ou autres sur les chapeaux de paille en général. — 140 776. 26 janvier. **Jule**. Perfectionnements dans les machines à fouler les chapeaux.

XVII. ARTS INDUSTRIELS.

140 781. 5 février. **Nay**. Procédé de décalque automatique rapide. — 140 835. 29 janvier. **Dulac**. Disposition des tableaux ou surfaces destinés à produire des planches ou clichés pour impressions de toute nature. — 140 829. 29 janvier. **Petit**. Procédé de traduction d'un cliché photographique en demi-teinte en cliché aux traits. — 140 968. 1 février. **Daniel**. Ajusteur automatique applicable à tous les instruments de musique à pistons ou à cylindre. — 140 947. 4 février. **Pohlmann**. Perfectionnements dans les pianos.

XVIII. PAPETERIE.

140 697. 19 janvier. **Horn**. Perfectionnements apportés aux porte-crayons ou porte-mines. — 140 725. 22 janvier. **Cootie et Hurlas**. Perfectionnements apportés dans la fabrication des timbres mobiles, etc. — 140 787. 27 janvier. **Giran Estribaud et Briner**. Fixe polycopie feuille. — 140 786. 27 janvier. **Ford**. Perfectionnements dans les moyens de produire l'écriture ou autres marques sur le papier, etc. — 140 924. 2 février. **Fischer**. Nouveau porte-plume. — 140 998. 7 février. **Lenègre et Roelf**. Moyen destiné à faire conserver les catalogues dans les magasins en vue de la publicité.

XIX. CUIRS ET PEAUX, TANNERIE, PEAUSSERIE, CORROIERIE.

Néant.

XX. ARTICLES DE PARIS.

140 903. 1 février. **Berlivet et Godard**. Genre de bascules tournantes, montagnes suisses et autres jeux analogues avec ballons. — 140 916. 2 février. **Steiner**. Nouveau mode de fabrication des yeux artificiels pour jouets d'enfants, etc. — 140 731. 22 janvier. **Gonindard**. Système de marque pour jeux. — 140 832. 29 janvier. **Reposeur**. Perfectionnements apportés aux anses pour vanneries. — 141 020. 8 février. **Péan**. Système de cadre en cuir pour tableaux, glaces, etc. — 140 905. 1 février. **Carpentier**. Procédé et appareil perfectionné pour mouler les objets creux en cellulose. — 140 910. 1^{er} février. **Rozy**. Mode de publicité dans les halles et marchés. — 140 929. 3 février. **Rozy**. Nouveau mode de publicité au moyen de notes, factures, etc. — 140 946. 4 février. **Avrillon**. Application de caoutchouc souple ou durci à la fabrication des ornements funéraires. — 140 979. 5 février. **Bonbilla**. Nouvel indicateur pour boîtes aux lettres. — 141 008. 8 février. **Luciani**. Système de boîte-fauteuil-annonce, principalement destiné aux commissionnaires-circueurs sur les voies publiques.

ACTES ADMINISTRATIFS

Ministères de l'agriculture et du commerce.

La commission de métrologie usuelle du bureau national, scientifique et permanent, des poids et mesures, a eu à examiner, dans sa dernière séance, divers modèles de romaines oscillantes pour lesquels on demandait l'admission à la vérification et au poinçonnage.

La plupart de ces demandes ont dû être ajournées par suite d'un même défaut dans la construction des fléaux. L'administration croit donc devoir rappeler aux constructeurs « que le centre d'oscillation du fléau et les deux points d'application des charges doivent être en ligne droite. » Il serait impossible d'admettre les instruments qui ne remplissent pas cette condition essentielle.

ADJUDICATIONS

Ministère de la guerre

MAIRIE DE TOUL.

Lundi 16 mai, 2 h.

ARTILLERIE. DIRECTION DE TOUL. PLACE DE TOUL.
Adjudication en cinq lots égaux de la fourniture de 865 m. c. 675 de bois de chêne pour plates-formes à livrer à la direction d'artillerie de Toul, place de Toul, pendant l'année 1881.

MAIRIE DE MARSEILLE.

Lundi 16 mai, 2 h.

SERVICE DES POUDRES ET SALPÊTRES, RAFFINERIE NATIONALE DE SALPÊTRE ET DE SOUFRE DE MARSEILLE.
Fourniture de soufre brut.

Mercredi 19 mai, 1 h. 1/2

DIRECTION D'ARTILLERIE DE VINCENNES.
Adjudication publique de 30,000 bissacs pour le transport à bras des cartouches d'infanterie.

Ministère de la Marine

A NANTES.

23 mai :

Entreprise de construction d'une passerelle à la chaussée Rondeau.
(Fer et bois).
(Service de l'établissement d'Indret).

Seine.

Le samedi 12 mai 1881, 1 h.

Relèvement d'égouts par suite de l'amélioration de la Seine entre Paris et Montreuil et dans la traversée de Paris.

Ain.

Mercredi 1^{er} juin, 2 h.

CHEMIN DE FER DE SAINT-CLAUDE A LA CLUSE
Travaux de construction du 4^e lot compris entre Oyonnax et la Cluse, sur une longueur de 13 kil. 614 m. 10 c.

Aisne.

Samedi 28 mai 1 h. 1/2.

CHEMIN DE FER DE BUSIGNY A HIRSON.

2^e SECTION, DE BOUÉ A LA CAPELLE.

Terrassements et ouvrages d'art entre un point pris à 559 m. 80 avant le chemin de grande communication n. 73. de Vassigny au Nouvion, et le chemin de Bellevue à La Chapelle, sur une longueur de 17 k. 929 m. 10 c.

Ardennes.

Le lundi 16 mai 1881, à 2 h.

CANALISATION DE LA MEUSE ARDENNAISE.
Construction de trois ponts-levis métalliques sur les portes de garde de Montigny et de Ham, et sur l'Ecluse de la Dame-de-Meuse.
Montant, 21 041 fr. 85.
Somme à valoir, 5 558 fr. 15.
Total, 26 000.

Samedi 21 mai 1881, à 2 h.

CANAL LATÉRAL A L'AINNE.

Amélioration des conditions de passage de la rivière de Retourne sous le canal.
Construction d'un aqueduc-siphon sous le canal.

Bouches-du-Rhône.

Le jeudi 19 mai 1881, 2 h.

PORT DE MARSEILLE.

Construction de fermes et tablier du pont tournant à établir sur la passe de l'abattoir.

Total général, 275 000.

Le jeudi 19 mai 1881.

VILLE D'AIX.

Construction du lycée d'Aix.

Total des travaux mis en adjudication, 754 479,90.

Calvados.

Lundi 16 mai, 2 h.

CHEMINS DE FER EXÉCUTÉS PAR L'ÉTAT.

LIGNE DE DIVES A DEAUVILLE.

Partie comprise entre Dives et Deauville.

Construction des tabliers des ponts métalliques de la ligne.

Total, 180 000.

Le lundi 30 mai 1881, 2 h.

CHEMINS DE FER EXÉCUTÉS PAR L'ÉTAT.

LIGNE DE DIVES A DEAUVILLE.

2^e LOT.

Exécution de la plate-forme entre le point kilométrique 2 kil. 120 (entrée en gare de Beuzeval) et le raccordement avec la ligne de Pont-l'Évêque à Trouville, sur une longueur de 17 kil. 771 m. 30.

Côte-d'Or.

Jeudi 19 mai, 1 h.

AMÉLIORATION DU CANAL DE BOURGOGNE.

(Exécution de la loi du 13 juin 1878.)

Adjudication des travaux à exécuter sur le versant de la Saône (1^{er} et 2^e lots), de l'écluse n° 1 à l'écluse n° 24).

1^{er} LOT.

Allongement de 9 écluses sans pont à l'aval.

Montant, 332 443,89

Allongement de 3 écluses avec pont à l'aval.

Montant, 112 827,75.

Somme à valoir, 54 728,36.

Total, 500 000.

2^e LOT.

Allongement de 9 écluses sans pont à l'aval.

Montant, 278 247,78.

Allongement de 3 écluses avec pont à l'aval.

Montant, 91 316,73.

Somme à valoir, 57 435,49.

Total, 430 000.

Dordogne.

Le jeudi 2 juin 1881, 2 h.

CHEMINS DE FER EXÉCUTÉS PAR L'ÉTAT.

LIGNE DE MARMANDE A ANGOULÊME.

Exécution des terrassements et ouvrages d'art de la partie comprise entre la limite sud de la commune d'Issigeac et la limite de la commune de St-Nexant sur une longueur de 9 682 mètres.

Ces travaux sont évalués comme il suit :

Travaux à l'entreprise.

Terrassements et ouvrages d'art.

Montant, 417 029.

Somme à valoir, 42 971.

Total, 460 000.

Eure.

Le lundi 30 mai 1881, 2 h.

CHEMIN DE FER DU NEUBOURG A GLOS MONTFORT.

Terrassements, chaussées, caniveaux et ouvrages d'art, de la partie comprise entre l'extrémité de la gare de Neubourg, piquet 0 k. 290 m. et le Buhot, piquet 11 k. 951 m., sur une longueur de 11 661 m.

Ces travaux sont évalués comme suit :

Travaux à l'entreprise.

Terrassements.

Montant, 472 894,86.

Chaussées et caniveaux.

Montant, 27 274,53.

Ouvrages d'art.

Montant, 87 164,69.

Total, 587 334,08.

Somme à valoir, 72 665,92.

Total général, 660,000.

Jura.

Jeudi 9 juin, 2 h.

CHEMIN DE FER DE CHAMPAGNOLE A OU PRÈS TANGUA
AVEC EMBRANCHEMENT SUR MOREZ.

Travaux de construction du 1^{er} lot compris entre

Champagnole et la Billaude, sur une longueur de 8 k. 500 m.

Ces travaux sont évalués comme il suit :
Travaux à l'entreprise.

1^{re} section.

Terrassements.

Montant, 1 029 611,48.

2^e section.

Chaussées, pavages et approvisionnement de balast.

Montant, 88 329,84.

3^e section.

Ouvrages d'art (non compris les fers et bois des tabliers des ponts).

Montant, 391 929,90.

Total, 1 509 871,22.

Somme à valoir, 190 128,76.

Total général, 1 700 000.

Loire.

Vendredi 20 mai, 2 h.

CHEMIN DE FER DE PERTUISSET A SAINT-JUST.

Construction du 2^e lot compris entre le point kilométrique 9 k. 580 et l'extrémité de la ligne (14 k. 976 m. 81), sur une longueur d'environ 5 k. 646 m. 81.

Terrassements.

Montant, 280 117.

Chaussées.

Montant, 3 565.

Ouvrages d'art.

Montant, 1 072 796,12.

Souterrains.

Montant, 517 503,55.

Total, 1 874 281,67.

Somme à valoir, 225 718,33.

Total général, 2 100 000.

Pas-de-Calais.

Samedi 21 mai, 2 h.

SERVICE DES PORTS MARITIMES ET DES PHARES.

BAIE DE CANCHE.

Travaux d'amélioration.

(Décret du 17 mars 1881.)

Construction de digues submersibles le long du chenal, à l'aval du quai d'Etaples.

Montant, 132 193,75.

Somme à valoir, 12 801,25.

Total, 145 000.

Rhône.

Alimentation de la ville de Lyon en eaux potables.

Le préfet du Rhône

Donne avis que l'Administration se préoccupe de la question relative à l'alimentation de la ville de Lyon en eaux potables, recevra, jusqu'au 1^{er} juillet, 1881, les projets qui lui seront présentés dans ce but.

Sarthe.

Vendredi, 20 mai, 1 h. 1/2.

CHEMIN DE FER DE SABLÉ A SILLÉ-LE-GUILLEME.

Terrassements, ouvrages d'art, maisons de garde et barrières des passages à niveau, partie comprise entre le piquet 158 plus 72 m. et le piquet 278 plus 54 m. (2^e lot), sur une longueur de 11 k. 923 m. 47 c.

Terrassements et transports.

Montant, 714 678.

Chaussées, caniveaux et cassis.

Montant, 28 880.

Ouvrages d'art, maisons de garde et barrières.

Montant, 267 954,56.

Total, 1 011 602,56.

Somme à valoir, 260 732,11.

Total général, 1 272 335.

Somme.

Samedi, 21 mai, 2 h.

MAISON CENTRALE DE CORRECTION DE DOULLENS.

Adjudication de l'entreprise générale des services économiques et des travaux industriels.

Chemins de fer de l'État.

Le lundi 16 mai 1881, 10 h.

Adjudication de pièces de rechange pour changements et croisements de voie et pour plaques tournantes.

On a nommé un Comité d'action ayant pour mission de poursuivre activement la mise à exécution de ce canal appelé à modifier profondément les conditions de transport des houilles vers Paris.

M. Chanove, dans une notice qui a été un des premiers jalons dans la question du grand canal et M. Flamant, établissent que par la nouvelle voie le prix du transport de la houille de Lens à Paris, qui est actuellement de fr. 7,40 par chemin de fer et 6,50 à 7 par les canaux, pourrait être abaissé à 3 fr. par tonne.

On peut juger de l'importance de cette économie par la consommation en houille du bassin de Paris, qui n'est pas moins de 2 millions de tonnes par an. Il n'est pas douteux qu'une économie de 3 à 4 fr. par tonne favorisera beaucoup l'emploi de la houille. Nous sommes loin d'avoir atteint une consommation proportionnelle à celle de Londres, qui, pour la fabrication du gaz d'éclairage seul est de 3 millions de tonnes, alors que celle de Paris n'est encore que de 800 000 tonnes; mais la consommation s'augmente rapidement chaque année et il est grand temps qu'on s'agite pour des voies de transport économiques.

Nous demanderons au Comité, à l'État, qu'on presse l'exécution du canal et qu'il ne s'écoule pas 10 ans avant qu'il ne se termine, car il manquerait son but. Nous demanderons en outre qu'on donne au canal, aux escluses, des dimensions et une profondeur telles que des bateaux de 800 à 1 000 tonnes puissent facilement circuler. Qui peut le plus peut le moins et ce n'est qu'avec de pareils principes qu'on créera une voie ayant chance de répondre aux exigences de l'avenir et de résoudre la question du transport de la houille en masse et à bon marché. Un enquête est ouverte à Paris pour le grand canal à partir du 10 courant.

Dans la Loire, les expéditions ont diminué de 14 0/0 sur celle de la quinzaine précédente, les prix fléchissent comme dans le Nord.

La houillère de Saint-Éloi vient d'être adjudgée à Châtillon Commentry pour 3 millions et les charges.

Fonte et fer. — Le marché ne change pas, on cote toujours dans le Nord 175 fr., à Paris 195. Le droit d'entrée de 36 fr. par tonne dans Paris est maintenu pour le fer à plancher, c'est un avantage sérieux accordé aux forges placées dans l'enceinte de l'octroi, qui ne paient par abonnement qu'un franc par tonne de houille.

Dans Meurthe-et-Moselle la fonte d'affinage se cote 64 à 66 fr. et le moulage 80 fr. Les fers laminés valent 180 fr. Tous les hauts fourneaux et forges marchent à pleins. A Nancy on cote l'affinage 70 fr. Les forges de Liverdun n'ont pas trouvé acquéreur à 800 000 fr., on abaissera le prix à la prochaine adjudication.

On peut juger de l'activité qu'a développée la métallurgie en France pendant l'année dernière par les chiffres suivants :

	Production de la France :		
	1879	1880	AUGMENTATION
	TONNES	TONNES	TONNES
Acier. Rails.....	253 000	279 000	26 000 10 %
Aciers divers	96 000	101 000	5 000 5 %
Total	349 000	380 000	31 000 9 %
Fer. Rails.....	36 000	38 000	2 000
Fers et tôles.	573 000	651 000	78 000
Total.....	609 000	689 000	80 000 13 %

La production de l'année 1881 ne sera certainement pas inférieure à celle de 1880.

Etranger

Belgique. — La métallurgie a des commandes pour le présent, mais ne voyant pas l'avenir assuré laisse les prix fléchir. Le fer marchand se traite à 120 francs, prix qui permet bientôt la concurrence en France.

A la dernière adjudication de l'État les prix ont été :

1 ^{re} Mitrailles de fer.....	92 fr. par tonne.
2 ^{de} Poutrelles, 14 kil. le mètre	158 —
3 ^e — 26 —	154 —

Cokerill a traité 6 000 tonnes de rails Bessemer pour l'exportation à 167 50, rendues à Anvers.

Couillet étudierait, dit-on, la fabrication d'un métal intermédiaire entre le fer et l'acier dont les applications pourraient devenir nombreuses.

Angleterre. — Les stocks de fonte augmentent toujours à Glasgow et les expéditions restent inférieures à ce qu'elles étaient à pareille époque en 1880. Les warrants se cotent 47.6.

Les prix du Cleveland suivent ceux de Glasgow, on cote le n° 4 sh. 39.

Le fer marchand vaut 5.10 à 5.12 6.

Tôles de navire 6.5 à 6.10.

— de chaudière, 7.5 à 7.10.

La production de la fonte a pris une très grande extension pendant l'année 1880 en Angleterre et aux États-Unis. Nous relevons les chiffres suivants :

	1878	1879	1880
Angleterre. Fonte.	6 381 051	5 996 337	7 721 833
États-Unis. —	2 577 361	3 070 875	4 295 414

Cette augmentation de production aux États-Unis fait craindre une cessation prochaine des importations anglaises et le marché se ressent de cet état de choses.

Allemagne. — **Charbon.** — Dans le bassin de Sarrebruck les expéditions pour les besoins industriels sont très actives vers la France, les prix se maintiennent. En Westphalie les expéditions, quoique supérieures de 2 % à celles correspondantes de 1880 sont moindres que la première quinzaine d'avril. Les prix sont faibles et l'on ne traite pas des affaires nouvelles.

Fonte et fer. — On constate une légère amélioration des prix des produits métallurgiques. La fonte se cote :

1 ^{re} Fonte du Luxembourg.....	fr. 47 à 48
— d'affinage Westphalienne n° 1.	69 à 72
— Bessemer	84 à 87

Le fer marchand suivant provenance, a un assez grand écart de prix, fr. 140 à 148.

Nous trouvons dans le *Journal d'Essen* la quantité de rails et de traverses de chemins de fer consommées en Allemagne et le prix payé pendant les 3 dernières années.

	TONNES	PRIX
Rails 1878.....	121 000	152
1879	57 000	140
1880	72 000	187
Traverses en fer fondu 1878.	53 000	130
1879.	10 500	130
1880.	26 000	184

Les traverses en fer employées par les chemins de fer allemands représentent déjà, on le voit, un tonnage important. Si l'emploi s'en généralisait, les aciéries trouveraient dans cette fabrication un aliment important et qui viendrait combler le déficit dans la consommation de rails que l'on craint pour l'avenir, à la suite de la moindre usure du rail d'acier.

MÉTALLURGIQUES.

Fers et Tôles.

Fers laminés, n° 2 (4 classes) :

1 ^{re} classe, les 100 kilog.....	19 .. à 19 50
Pour les autres classes, écart de 1 fr. entre chacune.	

Fers spéciaux (7 classes)

1 ^{re} classe, les 100 kilog.....	21 .. à 22 ..
Pour les autres classes, écart de 1 fr. entre chacune.	

Grosses tôles puddlées, qualité chaudière, 3 millim. et au-dessus..... 29 .. à 30 .. |

Fonte.

Colonnes pleines ordinaires.....	21 .. à 22 ..
Tuyaux unis.....	26 ..

Cuivre.

Cuivre rouge en planches.....	182 50
Cuivre jaune en planches et fils.....	165 ..

Étain.

Étain Banca en lingots (100 kil.).....	242 50
— Anglais.....	240 ..
— Détroits.....	242 50

Plombs.

En tuyaux et lames (100 kil.) (oct. n. c.)	
cours officiel.....	49 ..
Plomb brut.....	36 50
Vieux plomb (échange).....	32 50

Zinc.

Zinc brut de Silésie (100 kil.).....	41 50
Zinc laminé (100 kil.) (cours officiel)...	62 ..
Vieux zinc (échange).....	29 ..

Bronzes phosphoreux Guillemin.

En lingots marqués Ph. G G.....	230 .. à 300
En pièces moulées planches et fils.....	315 .. à 315

BOURSE DES VALEURS INDUSTRIELLES

Les cours des charbonnages sont de moins en moins fermes. Anzin descend à 4306, Bruay à 9125, Caubin perd 160 et Douges 195 fr. Auchy-au-Bois va suivre l'exemple de Ferlay.

Les mines métallurgiques sont en réaction légère sur les cours de la précédente quinzaine.

Les cours des titres métallurgie et construction qui étaient déjà élevés reculent quelque peu, à l'exception du Creuzot qui, parait-il, va désormais affecter une partie des bénéfices à l'amortissement de son capital et de Fourchambault, dont le dividende publié récemment est plus élevé qu'en 1879.

Le canal de Suez a de grandes fluctuations de cours qui sont le fait d'une spéculation dont on ne voit encore le terme, après 1 700 il est à 1845.

Paris, 12 mai 1881.

MONIN.

Pair	Revenu du dernier exercice.	Cours moyen de l'exercice précédent.	Revenu courant.
Transports par terre.			
500 30 ..	603 ..	Voit. à Paris, j. 7/80...	720 ..
» 3 ..	225 ..	— act. de j. j. 7/83...	380 ..
500 40 50	1280 ..	Omnibus de Paris, j. 7/80...	1425 ..
» Neant ..	...	— act. de jous., j. 7/79	850 ..
500 Neant ..	130 ..	Tramw. nord Paris, j. 7/77	402 ..
500 Neant ..	232 50	— C ^e Générale, j. 4/76.	280 ..
500 7 50	287 50	— C ^e d'exp. du Nord, j. 4/78	250 ..
500 Neant ..	410 ..	Tramways Sud Paris, j. 7/80	420 ..
Transports par eau.			
500 80 ..	597 50	Comp. transatl. j. 7/80...	578 50
500 33 ..	745 ..	Messag. marit. j. 6/80...	820 ..
500 25 ..	517 50	Fraissinet et C ^e , j. 7/80...	520 ..
500 50 ..	842 50	Transp. mar. (S. g.), j. 4/80	820 ..
500 30 ..	970 ..	Navigation mixte, j. 10/80	970 ..
500 25 ..	200 ..	Valéry fr. et fils, j. 4/80...	125 ..
500 30 ..	625 ..	Bateaux-Omnibus, j. 3/80...	645 ..
Canaux.			
500 31 43	1282 50	Canal de Suez, j. 12/80...	1845 ..
500 34 47	790 ..	— Délégations, j. 12/80...	1020 ..
...	...	— Part fondateur.....	670 ..
Mines.			
500 60 ..	1099 ..	Malidano, j. 11/80.....	1100 ..
500 60 ..	4440 ..	Mokta-el-Hadid, j. 4/180...	1455 ..
200 ..	...	Huelva (cap).....	...
» ..	...	— jouissance.....	...
500 45 ..	383 ..	Vieille-Montagne, j. 5/80...	295 ..
500 50 ..	850 ..	Laurium, j. 7/80.....	875 ..
Charbonnages.			
» 360 ..	...	Aniche, j. 8/80.....	43500 ..
» 140 ..	3475 ..	Anzin 1/28800*, j. 8/80...	4306 25
500 36 08	...	Belmez, j. 4/80.....	700 ..
400 45 ..	998 66	Blanzy, j. 2/79.....	...
500 30 ..	625 ..	Bouches-du-Rhône, j. 7/79	650 ..
400 220 ..	...	Bruay, j. 2/80.....	9425 ..
» 25 ..	1698 75	Bully-Grenay, j. 5/80.....	1520 ..
1/23200 ..	...	Carmaux, j. 11/80.....	1940 ..
500 25 ..	...	Carvin, j. 8/79.....	1140 ..
300 700 ..	...	Courrières, j. 10/80.....	26350 ..
» 25 ..	3060 ..	Douchy, j. 7/80.....	2925 ..
1000 175 ..	...	Dourges, j. 5/80.....	7000 ..
2500 ..	1400 ..	Épinac, j. 4/12/78.....	915 ..
3000 120 ..	...	Escarpelle, j. 8/80.....	4940 ..
1000 50 ..	...	Ferlay, j. 4/74, ancienne ..	...
1000 50 ..	...	— j. 9/79, nouvelle ..	...
1/24000 100	2847 50	Grand-Combe, j. 6/79 ..	2625 ..
1000 ..	...	Lens, j. 4/80.....	3430 ..
» 10 ..	280 59	Loire, j. 10/79.....	254 ..
» 845 36	...	Marles, j. 5/79.....	17000 ..
» 43 50	900 ..	Montrambert, j. 10/80 ..	962 7.
» ..	59 50	Rive-de-Gier, j. 10/77 ..	84 ..
1000 72 ..	1766 05	Roche la M., j. 9/80.....	1725 ..
» 10 ..	280 ..	Saint-Etienne, j. 10/80 ..	274 50
1000 600 ..	20500 ..	Vicogne-Mœux, j. 5/80...	16800 ..
375 15 50	344 ..	Dahlbusch, j. 4/80.....	521 ..
750 45 ..	...	Gelsenkirchen, j. 7/80 ..	915 ..
...	3125 ..	Hugo, 1/1000.....	4200 ..
...	1125 ..	Mont-Cenis, 1/1000.....	1200 ..
Sociétés métallurgiques.			
500 Neant ..	300 ..	Cail et C ^e , j. 7/76.....	278 75
1/25000 40 ..	952 50	Commentry, j. 9/80.....	1020 ..
» 40 ..	905 ..	Creusot, j. 7/79.....	1175 ..
1/10000 12 50	352 50	Denain-Anzin ..	375 ..
500 40 ..	1025 ..	Firminy (Acier.), j. 11/80...	1440 ..
500 30 ..	643 75	Fives-Lille, j. 4/80.....	625 ..
500 18 ..	525 ..	Fourchambault, j. 9/80...	570 ..
500 10 ..	317 50	L'Horme, j. 6/80.....	705 ..
3000 12 50	500 ..	Mar. et ch. fer, j. 12/79	625 ..
1/16000 23 ..	493 75	Chant. Méditer. j. 11/80	670 ..
500 10 ..	303 ..	Terre-Noire, j. 7/80.....	465 ..
Sociétés immobilières.			
500 35 ..	690 ..	Docks de Marseille, j. 11/80	677 50
500 Neant ..	20 ..	Comp. Immobilière, Paris	19 50
500 28 50	560 ..	Mag. gén. Paris, j. 7/80...	380 ..
Gaz.			
250 65 50	1360 ..	Gaz parisien, j. 10/80 ..	1560 ..
» 53 ..	1060 ..	Gaz act. de jous., j. 4/8 ..	1180 ..
500 42 50	840 ..	— Lebon, j. 10/80 ..	950 ..
500 18 ..	340 ..	— Hugon, j. 7/80.....	400 ..
» 56 ..	1500 ..	— Lyon, j. 5/80.....	1360 ..
500 ..	1180 ..	— Madrid, j. 7/80.....	770 ..
600 35 ..	...	— Marseille, j. 10/80 ..	735 ..
...	...	Electricité Jablochkoff.....	475 ..
Filatures.			
500 14 05	450 ..	C ^e de l'Ind. lin., j. 4/81 ..	200 ..
500 20 ..	...	Mabery (Somme), j. 9/80 ..	410 ..
Divers.			
500 64 ..	1830 ..	C ^e gén. Eaux, j. 7/80.....	2250 ..
330 122 93	2800 ..	Eaux de Vichy, j. 9/80 ..	2400 ..
500 80 ..	1420 ..	Salins du Midi, j. 9/80 ..	1400 ..
500 Neant ..	370 ..	Allumettes chim., j. 4/75 ..	420 ..
500 51 ..	705 50	Richer-Lesage, j. 6/80 ..	735 ..
500 ..	345 ..	Comp. Par. de Vid. et Eng.	325 ..

Pour tous les articles non signés :
Le Directeur-Gérant : AUG. DOUMERG.

PARIS. — IMPRIMERIE CHAIX, 20, RUE BERGÈRE.

LE GÉNIE CIVIL

REVUE GÉNÉRALE DES INDUSTRIES FRANÇAISES & ÉTRANGÈRES

SOMMAIRE. — *Beaux-Arts.* Tentures artistiques : brevets Cleis et Letorey, par M. Jules Bourdais. — *Hygiène publique.* La crémation (suite), par MM. DE PIETRA SANTA et MAX DE NANSOUTY. — *Chimie industrielle.* Le celluloid, par M. CAMILLE VINCENT. — *Métallurgie.* Des modifications à apporter au matériel de l'industrie Bessemer dans la déphosphoration, avec planche, par M. F. GAUTIER. — *Association française pour l'avancement des sciences.* Congrès d'Alger, par MM. E. CHESNEL et H. PORTEVIN.

CHRONIQUE ET INFORMATIONS. — Reconstruction de l'École centrale des arts et manufactures. — Rapports présentés à la Préfecture de la Seine sur les égouts et les mauvaises odeurs de Paris, par M. MAX DE NANSOUTY. — Nouveau système d'égout. — Rupture des essieux d'omnibus. — Impôt sur le papier. — Exposition internationale des appareils de meunerie et de minoterie, à Londres. — Bec de gaz Siemens. — Galvanisation d'un

piston de machine à vapeur. — Influence du contact de l'air sur la fermentation.

SOCIÉTÉS SAVANTES. — Académie des sciences. — Société des Ingénieurs civils. — *Iron and Steel Institute.*

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE. — Leçons sur les matières premières organiques, origines, provenances, caractères, composition, altérations naturelles, falsifications et moyens de les reconnaître, par le docteur Georges Pennefier.

REVUE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — *Chronique de l'invention.* Fabrication du carbonate de soude. — *Jurisprudence.* France. Étranger. Curieuses décisions rendues à l'étranger à propos de brevets, par M. A. RENDU.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX. — Actes administratifs. — Adjudications. — Formations et dissolutions de sociétés. — Bulletin commercial. — Bourse des valeurs industrielles.

Planche XXV : Modifications à apporter au matériel de l'industrie Bessemer dans la déphosphoration.

BEAUX-ARTS

TENTURES ARTISTIQUES

Brevets Cleis et Letorey.

L'exposition de tentures artistiques ouverte au public depuis le 10 mai 1881 dans la salle Melpomène, à l'École des beaux-arts, offre un intérêt multiple et au point de vue artistique et au point de vue industriel.

Les œuvres qui y sont soumises à l'appréciation du public émanent, en effet, d'artistes distingués, qui ont eu foi dans les ressources du procédé nouveau mis à leur disposition, et n'ont pas craint de montrer leurs essais dans une voie nouvelle de grande décoration.

Jusqu'ici, la tapisserie est restée une œuvre d'interprétation, exécutée par des mains souvent très habiles, il est vrai, mais jamais l'artiste créateur n'a pu y apporter ce sentiment personnel qui est le propre de l'œuvre d'art. Et, malgré cela, les tapisseries atteignent des prix incomparablement supérieurs à ceux des œuvres originales dues aux pinceaux de nos plus illustres maîtres.

C'est qu'il faut non seulement, pour les exécuter, des ouvriers de premier ordre, mais la difficulté d'exécution est telle que de longues journées se passent sans que l'œuvre paraisse avancer et qu'il faut de nombreuses années avant qu'une seule soit achevée.

De là une impossibilité presque absolue pour les plus riches amateurs d'art de se procurer une décoration d'ensemble qui puisse satisfaire leur goût délicat.

Aussi, découragés d'obtenir jamais cette perfection, essaient-ils de composer, avec des tapisseries anciennes et au moyen d'artifices d'ajustements toujours défectueux, cette harmonie générale tant désirée et si rarement obtenue.

La tapisserie n'a-t-elle pas cependant les qualités maîtresses d'un art décoratif tout à fait supérieur ? Quelle œuvre peut posséder sa souplesse et son éclat, son velouté merveilleux ; n'a-t-elle pas en outre une durée presque illimitée ?

L'idée est venue de produire par des procédés à la fois plus rapides et moins onéreux les résultats obtenus par la tapisserie. On a beaucoup cherché. Enfin les procédés brevetés par M. Cleis et M. Letorey semblent avoir résolu le problème. Ils forment en effet une méthode qui réunit les avantages suivants :

Rapidité d'exécution ; par suite, production importante ;
Intervention directe du peintre dans l'œuvre produite ;
Solidité et richesse des tons, au moins égales à celles des plus belles tapisseries ;

Facilité du travail et par suite prix modéré.

Voici en quoi consiste ce procédé :

Emploi d'un tissu de laine ou de soie, fabriqué en blanc avec des matières choisies ;

Tension de l'étoffe sur un châssis spécial ;

Exécution de la peinture par l'artiste à l'aide d'une palette (de teinture plutôt que de peinture), grâce à laquelle les couleurs appliquées sont, après une opération de fixage à la vapeur, absorbées par le tissu jusqu'en ses pores intérieurs et d'une façon si complète que le nettoyage à pleine eau, le dégraissage en cas d'accidents, toutes opérations de lavage n'en atténuent en rien la netteté et la fraîcheur.

Les chimistes les plus compétents nous ont en effet affirmé, après des essais nombreux, que la solidité des nouvelles tentures est au moins égale à celle des tapisseries de nos Manufactures nationales.

Il est une autre qualité que les tentures artistiques possèdent, c'est la transparence. En effet, la régularité parfaite du tissu donne à l'ensemble de l'étoffe une égalité si complète du grain de tapisserie que la peinture seule garde la netteté de ses contours et la régularité de ses tons, sans avoir à redouter les taches que produiraient en pareil cas les points de nœuds et de reprises des tapisseries ordinaires.

On peut donc employer ces tentures agencées comme des stores pour tenir lieu de vitraux peints.

Toutes ces qualités ont été hautement appréciées par les artistes puisque plus de cinquante d'entre eux, et des plus renommés, les Mazerolle, Falguière, Feyen Perrin, Harpignies, Hermann (Léon), M^{me} Lemaire, Luminais, de Pennes, Ranvier, ont répondu au premier appel et que tous aujourd'hui veulent à leur tour s'essayer dans le procédé nouveau. C'est qu'ils entrevoient avec juste raison la place immense que les tapisseries artistiques sont appelées à occuper avant peu dans la décoration de nos intérieurs.

L'État ne peut rester indifférent ; il trouvera dans ce nouveau procédé le moyen de reproduire à bon marché les œuvres des plus grands maîtres et les faire ainsi servir à la décoration des monuments publics.

Nous n'essaierons pas de dresser l'interminable nomenclature des diverses applications des tentures artistiques ; aux théâtres pour les foyers, voire même pour les costumes, les bannières, etc., aux habitations vieilles et modernes ; celles-là complétant leur décoration par des œuvres dues au nouveau procédé, que l'œil le plus exercé ne distinguera pas, même à faible distance, de celles dues à l'ancienne méthode ; celles-ci s'embellissant de décorations plus harmonieuses d'ensemble, et comme meubles et comme tentures, que ne l'eussent été les assemblages péniblement arrangés de fractions de tapisseries de tapisseries différentes.

Le champ des applications est infini. Aussi ne pouvons-nous douter du succès de l'entreprise, surtout placée entre les mains d'un homme comme M. Letorey qui, par un travail de plusieurs années et une persévérance des plus remarquables, a su vaincre toutes les difficultés pratiques devant lesquelles venaient échouer les premiers essais.

Dans l'exposition actuelle, il faut voir moins l'œuvre artistique, si remarquable qu'elle soit pour beaucoup des panneaux exposés, que la nouveauté de la méthode.

Si nous louons sans réserve, non seulement le talent bien connu de M. Mazerolle, mais surtout l'habileté incomparable

avec laquelle il a si vite su s'approprier le procédé nouveau de peinture; si nous disons que la Pierrette Pompadour de M^{me} Lemaire est pleine de grâce et de coquetterie, que M. Ravier expose, sous le nom de la *Chute des feuilles*, une Vénus admirablement modelée et ravissante de couleur; si nous usons ou abusons de tous les adjectifs qui expriment notre admiration plus ou moins entière pour d'autres œuvres méritoires, nous n'aurons pas beaucoup appris à nos lecteurs et nous n'aurons rien ajouté à la renommée des exposants.

De même, nous ne chicanerons pas tels ou tels qui, sur d'autres toiles, nous ont permis de constater leur talent remarquable et qui, cette fois, semblent être redevenus des écoliers.

C'est une question d'adresse de main que les uns ont acquis du premier coup et que d'autres obtiendront sans nul doute avant peu.

Mais là n'est pas la partie vraiment intéressante de l'exposition actuelle: elle est tout entière dans la foi des artistes dans le nouveau procédé et qui est due à la quantité considérable des ressources qu'il offre pour obtenir, non seulement les effets artistiques des anciennes tapisseries, mais encore des effets tout nouveaux remplis d'imprévu.

Car ce n'est pas seulement aux tissus genre Gobelins qu'il s'applique. La soie, le velours reçoivent la nouvelle peinture. Celui-ci peut être gaufré à la main, martelé, rehaussé de soie, en un mot travaillé par l'artiste lui-même au gré de son caprice et de sa fantaisie pour produire une œuvre d'art. La soie peut être rehaussée de brillants métalliques qui ajoutent à son chatonnement naturel.

En un mot, les ressources de cette méthode de décoration sont infinies, et l'on peut dire qu'elle a désormais pris sa place au premier rang des moyens de décoration les plus riches et les plus artistiques.

JULES BOURDAIS,
Architecte du gouvernement.

HYGIÈNE PUBLIQUE

LA CRÉMATION

(Suite.)

Hollande

Les conditions topographiques du pays et la nécessité d'utiliser tout le terrain disponible au milieu des nombreux cours d'eau et des canaux qui sillonnent les Pays-Bas, devaient stimuler, dès le début de la réforme, le zèle et les études des médecins hygiénistes.

Des sociétés de crémation (*The vereening voor Lijkverbranding*) se sont fondées, en 1874, à Rotterdam, Leyde, Delft, Amsterdam et, par les soins de celle qui a son centre à La Haye et ses ramifications dans les provinces, des pétitions ont été adressées au Roi et aux deux Chambres pour obtenir la modification du texte de loi qui dit: « Le corps sera enseveli dans une bière. »

M. Hoogewerf, qui a représenté la Hollande au Congrès de Dresde, n'a cessé de faire les plus louables efforts pour « le triomphe de la bonne cause. »

Le Conseil général de l'Association crémationiste est présidé par les professeurs Tiel de Leyde, et Oudemans de l'université d'Amsterdam.

À la dernière réunion générale de Rotterdam il a été constaté que la Société, qui compte à cette heure 1 300 membres, possède un capital de 10 000 florins. (La cotisation annuelle est de 2 florins 1, 2.)

Un journal spécial, des guides ou épitome, des publications populaires signées du nom du célèbre écrivain Van Aart Admiraal, sont destinés à maintenir une propagande incessante.

Espagne

Dans la presqu'île Ibérique, pour ce qui concerne la question de la crémation, nous n'avons à enregistrer que des tentatives littéraires, et des aspirations théoriques.

La discussion la plus importante sur le sujet qui nous occupe, a eu lieu en 1876 au sein de l'Académie médico-pharmaceutique de Catalogne, que l'on retrouve toujours à l'avant-garde des idées de progrès.

Le programme était ainsi formulé :

La cremacion de los cadaveres es preferible al enterramiento?

Parmi les membres qui ont prononcé les discours les plus remarquables, nous devons citer MM. Joaquin Coll Astrell, Suncy Bureet, Federigo Prats Grau, Ignacio Puiggari Sola, Stanislaw Andreu Serra, S. Badia.

Les docteurs Coll Astrell, Buxo et Andreu Serra, ont publié à Barcelone, en février 1877, des brochures, résumés de leurs opinions, à l'effet d'organiser une *Sociedad propagadora de la Incineracion de los cadaveres*.

À la même époque, le D. Huelbes Temprado faisait dans le *Globo* un appel chaleureux aux médecins, avocats, ingénieurs et hygiénistes de Madrid, à l'effet d'y provoquer une seconde société de propagande crémationiste.

Parmi les thèses publiées dans les diverses universités du Royaume nous signalerons comme étant les plus instructives les trois suivantes :

1876. Dr Enrique Salcedo y Ginestal, de Valence « *Discurso sobre la cremacion cadaverica*. »

— Dr G. de San Roman, de Madrid, « *La cremacion y su utilidad*. »

1878. Dr Juan Creus, de Madrid, « *Inhumacion y cremacion*. »

États-Unis

Dans l'Amérique du Nord l'initiative pour la propagande de la crémation a été prise par la population allemande, très au courant de tout ce qui, à ce moment, se disait et se faisait dans la mère patrie.

Parmi les plus chauds partisans de la doctrine de l'incinération nous voyons surgir dès les premiers jours le Dr Lemoyne, qui attaque la question au point de vue théorique par la publication d'importants écrits, et au point de vue pratique par la construction d'un crématoire spécial, situé au milieu des bois, à Gallows-Hill, dans les environs de Washington.

Plusieurs personnages ont été incinérés par le procédé du Dr Lemoyne.

1876. Le baron de Palm, préalablement embaumé, en attendant la construction du four crématoire.

1877. Dr Frederic Winslow de Salt City (Mormons).

(Poids du corps 120 livres; — résidu des cendres 4 livres 1 2. Durée de l'opération 2 heures.)

Février 1878. M. Pitmann, de Cincinnati.

16 octobre 1879. Le Dr Lemoyne, d'après ses dispositions testamentaires.

Dès 1873, le bureau de santé de Massachussets avait procédé à une enquête parmi les médecins et les hygiénistes de son ressort, pour connaître leurs opinions respectives.

Un rapport remarquable de M. Adams nous apprend que les chiffres se sont ainsi répartis :

Pour les procédés de crémation.	61
Contre	21
Pour l'embaumement	3
Pour la désagrégation chimique.	1

Actuellement plusieurs sociétés de crémation (7) se sont fondées dans l'Union; les municipalités de Brooklyn et de Chicago ont voté les fonds pour la construction de petits temples crématoires sur le modèle de celui du Dr Lemoyne. Nous espérons que l'on adoptera des appareils d'incinération plus parfaits, car c'est à l'installation défectueuse et peu scientifique du susdit crématoire, que l'on doit le peu de vulgarisation de la réforme¹.

Appareil Lemoyne à Washington. — Les appareils de crémation américains sont peu connus et peu nombreux d'ailleurs; il semble que dans cette question de progrès, si intéressante pour l'ancien continent, le Nouveau-Monde ait montré quelque

(1) Voir les numéros 8, 9, 10, 11 et 12.

(4) Une nouvelle société vient de se fonder à New-York (avril 1881) au capital de 50,000 dollars, à l'effet d'offrir au public les *facilités pratiques* de la crémation (MM. Coble, Pulze, Cockey et Dreher).

peu d'indifférence. Cela s'explique facilement d'ailleurs, et il n'y a pas lieu de s'en étonner. Les agglomérations humaines en Amérique sont trop récentes, la centralisation y est trop nouvelle, pour que le danger de l'agglomération des cadavres se soit fait encore sentir. Les nécropoles immenses et redoutables, les charniers des Innocents et le cimetière du Père-Lachaise, sont l'œuvre des siècles. Heureuses, à ce point de vue, sont les nations qui n'ont point de passé, et l'Amérique en est le type. L'Américain, avec le grand sens pratique qui le caractérise, répond rapidement à ses besoins dans une très large limite, mais ne les devance guère. Lorsque ses grandes villes, comme les nôtres, se verront menacées par l'épidémie et la contagion, conséquences fatales de l'inhumation ; lorsque des flots d'habitations auront débordé sur les alentours de ses cimetières, nous le verrons se mettre à l'œuvre et il y aura beau jeu pour les inventeurs de fours de crémation. Jusque-là, il ne faut guère compter pour la crémation américaine que sur la mode et sur sa conséquence : la tradition.

Quoi qu'il en soit, Washington possède déjà un crématoire et un four de crémation, dus à l'initiative du docteur Lemoyne. Le crématoire ne comprend que deux chambres : l'une de réception, avec catafalque mobile et sièges pour les assistants ; l'autre contenant le four d'incinération. Ce dernier a pour dimensions 12 pieds de longueur, 8 de hauteur et 6 de largeur : il est entièrement construit en briques réfractaires. Dans l'axe se trouve la cornue, en fonte, lutée avec de l'argile, de 7 pieds de longueur, 20 pouces de hauteur et 20 de largeur ; à la partie supérieure de la cornue est ménagée une petite ouverture qui laisse échapper les gaz. Ceux-ci, par un conduit ou tuyau qui les reçoit, sont portés directement à l'extérieur. La cornue est fermée à une extrémité par une porte de marbre noir roulant sur gonds en fer. Le fourneau est placé directement au-dessous de la cornue : il est alimenté au coke.

Les résultats obtenus jusqu'à présent sont les suivants : 24 heures sont nécessaires pour chauffer la chambre et porter la cornue au rouge blanc : le cadavre y séjourne au moins 6 heures, et les cendres ne sont retirées qu'après un refroidissement de 24 heures. L'incinération est d'ailleurs gratuite.

Après ce que nous avons dit des fours proposés et employés en Europe, il est presque superflu d'ajouter que cet appareil est peu pratique. Les questions de mauvaise odeur, de rapidité, et d'économie, y sont absolument éludées. En dehors du principe hygiénique, il n'y a donc rien à signaler aux partisans de la crémation.

Un autre four de crémation, construit sur des données analogues, existe à Philadelphie. Il a été construit sur l'initiative du docteur Opdytse qui y a accompli l'incinération du corps de son fils.

Amérique du Sud.

La littérature médicale des contrées de race latine de l'Amérique n'offre que quelques fragments épars de thèses ou d'articles sur l'incinération des cadavres, dans les journaux de Rio-de-Janeiro, de Buenos-Ayres, de Mexico, de Valparaiso.

Le peuple mexicain, aux jours de sa grande civilisation et au moment de la conquête espagnole, paraît avoir été le seul qui, dans les vastes contrées du Nouveau Monde, ait introduit dans ses mœurs l'usage de la crémation. Dans les temps modernes il n'a plus été question que de l'inhumation.

Le gouvernement du Brésil, dans la pensée de pouvoir amoindrir le taux de la mortalité qui, au temps des épidémies fréquentes de fièvre jaune, frappe les quartiers anciens de Rio-de-Janeiro, avait pris la résolution d'ériger un crématoire dans le cimetière de saint François-Xavier, à quelque distance de la ville.

Il serait très désirable que S. M. Don Pedro II, toujours le premier sur le champ de bataille pacifique du progrès et de la civilisation, dotât son empire de cette importante réforme.

Indoustan.

Si ce sont surtout les guerres et les épidémies meurtrières qui ont conduit les hommes à l'usage de la crémation, il est facile de se rendre compte de la faveur qu'a rencontrée l'incinération dans ces parages pestilentiels de la vallée du Gange et de toute la contrée qui s'étend entre l'Himalaya et Bombay.

Une fois établie spontanément et sous l'influence de causes locales, la crémation s'est propagée de proche en proche dans les contrées voisines, pour franchir plus tard les limites de l'Asie.

Les Indous brûlent leurs morts couchés tout au long sur le bûcher ⁽¹⁾. Empruntons à ce sujet quelques détails à l'*Univers pittoresque*.

« Le bûcher d'une personne ordinaire a 4 ou cinq pieds de haut : il est de bois de santal pour les riches, de fiente de vache pour les pauvres ; on le décore de fleurs ; on jette dans les flammes du beurre clarifié et des huiles parfumées.

» Quand les cérémonies et les oblations préliminaires de fruits, de riz, de bétel sont achevées, un parent du défunt met le feu au bûcher, puis avec les autres parents il va se purifier dans un cours d'eau voisin, et s'assied sur le bord jusqu'à ce que le feu s'éteigne. »

M. le Dr Edw. Nicholson de l'armée anglaise des Indes, nous a transmis une note très intéressante sur le *disposal* des morts dans l'Inde.

Il classe en 4 catégories les coutumes indiennes de sépulture.

Celle des peuples fétichistes, où prédomine le respect pour les restes inanimés (enterrement auprès du foyer des ancêtres).

Celle des peuples Hindous polythéistes, avec leur croyance aux transmigrations. (Le cadavre est livré à la terre, à l'eau ou au feu, selon les castes.)

Celle des polythéistes Zoroastriens où le corps est abandonné à l'air et aux oiseaux de proie.

Celle des monothéistes Musulmans, où renait le respect de la tombe, avec le cimetière consacré autour de la mosquée.

A Madras il se pratique actuellement beaucoup d'incinérations dans la classe pauvre. Le combustible employé est la *brattie*, tourteau de fiente de vache desséché au soleil. Le corps est apporté sur un palanquin à l'entrée du crématoire quelques heures après le décès.

Le cadavre est placé tout simplement sur un lit de tourteaux et recouvert d'une quantité suffisante du même combustible. Le feu est très lent et ne produit pas de flammes. Les gaz du cadavre subissent une combustion assez complète et les résidus organiques se mélangent intimement avec une grande quantité de cendres siliceuses.

En Birmanie l'inhumation constitue la règle générale, mais les dignitaires de l'église bouddhiste, bonzes en renom, reçoivent d'autres honneurs. Le saint est déposé dans un cercueil, analogue à une pirogue creusée dans un tonc de *tek* de forte dimension. Le cercueil est rempli de miel et le corps reste ainsi en *confiture* pendant une année. Au bout de ce temps, on retire le saint de ce milieu conservateur et on le dépose sur un beau bûcher de bois, enduit au dehors de pétrole, pour procéder à l'incinération.

La coutume Hindoue de jeter les morts à la rivière ne se pratique que sur le Gange, fleuve sacré qui sort de la tête de *Siva*. Les crocodiles du Gange se chargent aisément de l'œuvre complète de destruction.

Les Zoroastriens *Parsis* (descendants des Perses) achètent aux alentours de chaque village un terrain sur lequel ils érigent une *Tour de silence*, construction simple, dont la plate-forme est à l'abri des regards des curieux, soit par sa hauteur, soit par le fait d'une ceinture d'arbres touffus et très élevés. La procession funéraire s'arrête devant la porte de la tour, les porteurs y pénètrent et montent le cadavre jusqu'à la plate-forme où ils le déposent. En descendant ils referment la porte sur eux et la procession s'éloigne. En quelques heures toutes les parties molles du corps sont dévorées par les vautours et les milans, et lorsque les porteurs reviennent dans la tour au bout de quelques jours, ils peuvent aisément jeter les os par le grillage en fer qui forme la partie extérieure de la plate-forme.

Le fond de la tour est ainsi transformé en ossuaire.

Cette pratique singulière de très haute antiquité est prescrite par le *Vendidad*, le seul livre sacré qu'il reste du *Zend-Avesta*.

(1) Avant de porter le corps au bûcher, on s'assure par certaines pratiques plus ou moins bien imaginées que l'individu est réellement mort.

Elle se fonde sur la croyance de l'impureté du cadavre devenu la demeure du démon. Dans ces conditions il ne doit souiller ni la terre, ni l'eau, ni le feu, éléments sacrés.

Japon.

La crémation, longtemps en honneur chez les Bouddhistes, avait été, il y a cinq ans, un moment interdite par déférence pour les coutumes européennes; mais cette prohibition ne put résister contre les usages du peuple; trois ans après elle était rétablie et depuis lors on brûle environ 9 000 cadavres par an.

Dans un récent ouvrage, Miss Bird nous donne une description précise et pittoresque du grand crématoire de Kirigaya.

L'édifice, construit à proximité des bois au milieu d'une végétation luxuriante de plantes aux mille couleurs, présente l'aspect d'une ferme, surmontée d'une haute cheminée.

Il comprend 2 chambres. L'une garnie de petites colonnes où sont placées les urnes; l'autre où s'opère l'incinération sur une trentaine de corps à la fois; quelques fagots suffisent pour réduire en cendres une créature humaine dans l'espace de temps compris entre 8 heures du soir et 6 heures du matin.

Classification générale des fours de crémation.

Les fours de crémation usités jusqu'à ce jour, peuvent se subdiviser en deux grandes catégories principales : 1° les fours à cornue; 2° les fours à gaz. Les premiers sont principalement des *fours de distillation* des corps; les seconds des *fours de combustion*. A ces derniers, dans l'état actuel de la question du moins, est réservé le champ d'opérations le plus vaste. C'est en effet aller trop loin, selon nous, que de poursuivre l'idée de crémation jusque dans l'utilisation des produits de la décomposition cadavérique ignée. Quel que soit le système employé, *inhumation* ou *crémation*, le résultat est bien le même. En vertu de la loi générale d'évolution et d'équilibre vital, tout ce qui est matière organisée est appelé, forcément, à des dés-organisations et à des réorganisations successives, suivant une loi alternativement centrifuge et centripète, au point de vue purement mécanique. « *Nascentes morimur finisque ab origine pendet*, » la course vitale de l'être est véritablement une somme de morts partielles et de naissances partielles. Four ou cimetière, méthode rapide ou méthode lente, civilisation ou mœurs primitives donneront le même résultat final. Mais, là surtout, les sentiments humains occupent une large place, et le mystère de la décomposition, percé à jour par la science, a droit à l'ombre et au secret. Laissons la poussière retourner à la poussière, mais sans porter sur elle au passage une main industrielle qui pourrait sembler sacrilège. Qu'on n'aille point arguer des soi-disant richesses qui pourraient résulter, pour l'économie sociale, de la transformation des corps en produits fertilisants, et de la facilité d'obtenir des sulfates d'ammoniaque précieux et abondants en distillant les générations humaines. L'atmosphère recueillant à la sortie de la cheminée du four les gaz de l'incinération, nous rendra immédiatement dissous dans l'eau de pluie non pas des sulfates d'ammoniaque, mais des *nitrates d'ammoniaque* plus énergiques, plus assimilables pour le sol, et mieux répartis. En outre donc de ce qu'il se déverse en un mois dans la Seine, par les eaux d'égout, plus de ces richesses ammoniacales que n'en donnerait en un an, dans tous les cimetières de Paris, la *crémation utilitaire*, il se trouverait peu de personnes, — les volontaires du progrès immédiat, à outrance, exceptés, — qui consentissent ainsi à une *utilisation* instantanée et palpable. Dans la limite du possible, un souvenir se détruit et ne se vend pas; que dire de la dépouille humaine, souvenir par excellence, configuration expressive associée à tous les actes, à tous les sentiments, à toutes les affections?

La première qualité d'un four de crémation avant d'être économique et scientifique, est donc de *détruire* et d'anéantir rapidement, avec toute la rigueur chimique et organique. A ce titre, les fours d'incinération par l'air ou les gaz enflammés, présentent des avantages incontestables.

Qualités requises pour les fours de crémation. — Nous n'aurons guère à énumérer, sous ce titre, en dehors de la condition d'incinération totale, sans création de sous-produits indiquée ci-dessus, que les conditions posées par le premier

Congrès européen des amis de la crémation. La crémation doit être prompte, complète, et s'exécuter directement dans des appareils spéciaux. Elle ne doit dégager ni gaz, ni vapeurs fétides ou délétères susceptibles d'incommoder le voisinage. Les cendres doivent être pures et sans mélange, susceptibles d'être recueillies et enlevées promptement et facilement. Le coût d'établissement de l'appareil, et celui d'une opération doivent être aussi modiques que possible. Enfin, l'appareil doit permettre de pratiquer sans aucune interruption plusieurs incinérations successives. Les différentes parties de ce problème complexe ont été étudiées, analysées, et soumises au calcul, de la façon la plus complète; nous aurons l'occasion d'y revenir lorsque la question bien posée en France, poussée activement par l'opinion publique et par les soins de la « Société française de crémation, » sera sortie du domaine théorique, pour rentrer dans celui de la pratique et de l'exécution.

Dépôt des cendres. — La crémation, par ses effets mêmes, par la transformation de la matière putrescible en une matière inerte et inactive, mène à la suppression du « cimetière ».

L'urne contenant les cendres restera-t-elle, comme il arrive maintenant pour le corps inhumé, à la disposition presque absolue des communes, sauf, bien entendu, le cas de concession perpétuelle, ou bien verrons-nous, suivant l'usage antique, les urnes funéraires marquer, pour ainsi dire, la place de la famille et du foyer? Au point de vue de la médecine légale, les cendres pouvant constituer jusqu'à un certain point un indice et une trace, devront être conservées pendant quelque temps dans un « columbarium » remplaçant le cimetière. Au point de vue du culte national et respectable des morts, cette solution est également la meilleure. Il faut compter, en cette matière, avec l'imagination, et, tout en respectant les règles de l'hygiène et de la science, on doit tenir compte des habitudes, des coutumes, et des traditions. Au bout d'un certain temps à déterminer par une réglementation spéciale, l'urne pourra être remise aux personnes qui la réclameront. Les mouvements de centralisation et de décentralisation, équilibrés comme tout le reste, le remplacement progressif de la propriété par la location feront réclamer bien peu d'urnes, et le columbarium n'aura rien à envier au cimetière. Mais les vivants auront ainsi évité l'encombrement tumulaire des morts.

(A continuer.)

Dr DE PIETRA SANTA,

MAX DE NANSOUTY,

Ingenieur des arts et manufactures.

CHIMIE INDUSTRIELLE

LE CELLULOÏD

Deux inventeurs hardis, Isaiah-Smith Hyatt et son frère John-Wesly Hyatt, obtinrent, en 1869, un produit extrêmement curieux qu'ils désignèrent sous le nom de *celluloïd*, et qui est formé essentiellement par le mélange intime de pyroxyline et de camphre.

Ce produit fort intéressant, est dur à la température ordinaire, très élastique, peu fragile, transparent et susceptible de prendre un beau poli. Sa densité est de 1.35 environ. On peut, par addition de matières pulvérulentes diversement colorées, le rendre opaque et lui donner l'aspect de l'ivoire, de l'ébène, du corail, de la turquoise, etc.

Préparé exclusivement pendant quelques années à New-Arek (New-Jersey), le *celluloïd* fut bientôt fabriqué en France, puis en Allemagne. C'est à Stains, près Paris, que se trouve l'usine de la Compagnie Française, dont les produits sont incontestablement de qualité supérieure à ceux de l'Amérique et de l'Allemagne, et dont l'importance est devenue considérable.

Avant d'entrer dans le détail de la fabrication du *celluloïd*, je donnerai un aperçu de ses propriétés les plus saillantes et les plus intéressantes à connaître.

Le *celluloïd* chauffé vers 80-90° se ramollit assez pour pouvoir prendre toutes les formes par le moulage à la presse; il reprend sa dureté primitive en refroidissant. Lorsqu'il est maintenu vers 130° degrés environ, pendant un certain temps, il éprouve un commencement de décomposition, en dégageant des vapeurs nitreuses; à 135° la décomposition est très accentuée, et vers 195° il y a décomposition vive.

D'après certains expérimentateurs, si on maintient longtemps le *celluloïd* vers 130-140° degrés dans un espace clos, il peut se dé-

composer brusquement. Il faut donc conserver ce produit à l'abri de toute élévation notable de température, sous peine de le voir se décomposer, ce qui, suivant les cas, pourrait avoir de graves conséquences.

Chauffé brusquement à l'air, le celluloid s'enflamme et brûle avec une vive lumière, laissant un faible résidu charbonneux mélangé aux matières colorantes fixes qu'on a ajoutées lors de sa préparation. Le contact d'un corps incandescent en un seul point, détermine également l'inflammation du produit.

Lorsque le celluloid est en complète ignition, on éteint facilement sa flamme en soufflant dessus, mais il continue à fuser pendant quelque temps; le camphre distille au milieu d'un nuage de fumée épaisse, et la matière subit une combustion incomplète par l'oxygène de la pyroxyline.

Si on le projette dans un vase chauffé au rouge, le celluloid dégage aussitôt d'abondantes vapeurs combustibles qui s'enflamment en répandant une vive lumière: il reste un résidu charbonneux qui s'incinère bientôt. La quantité de cendres que laisse le celluloid transparent varie de 1,5 à 1,6 %; quant au celluloid rendu opaque par des matières minérales, il laisse à l'incinération un résidu très variable suivant la nature et la quantité de matières ajoutées.

Le choc du marteau est capable de faire détoner le celluloid lorsqu'il est chauffé vers 180° environ.

Le *Bulletin de la Société de Photographie* a rapporté dernièrement qu'on avait eu l'idée de laminer des plaques de celluloid pour faire disparaître les stries qu'elles présentaient, et que l'action de ce laminage intensif avait eu pour effet de produire des détonations assez fortes et des déchirures dans la matière.

Il convient, je crois, de donner ici quelques explications sur les effets de ce laminage intensif et inopportun. Le celluloid, comme nous le verrons plus loin, se lamine à chaud très facilement; mais, au moment de sa préparation, où il renferme encore de l'alcool et beaucoup de camphre, c'est-à-dire avant l'étuvage. Lorsqu'il est étuvé et froid, le celluloid ne peut s'étirer sous le laminoir; il s'arrache et se déchire en faisant entendre un bruit sec; mais il ne produit pas de détonations dans l'acception propre de ce mot. Le produit ainsi passé au laminoir est divisé mais non altéré; il est dans un état convenable pour être traité par les dissolvants.

On a jusqu'ici vainement essayé de faire détoner le celluloid au moyen d'amorces de fulminate de mercure; le produit s'enflamme mais ne détone pas.

Traité à froid par les acides minéraux, le celluloid est faiblement attaqué, l'action est au contraire très rapide à chaud. L'acide sulfurique à 52° et l'acide azotique de concentration moyenne, dans ces conditions, dissolvent rapidement le produit.

Un mélange d'alcool et d'éther le dissout facilement, même à froid, laissant les matières minérales comme résidu. On obtient ainsi un liquide épais qui sert à souder le celluloid à lui-même d'une façon parfaite. L'éther seul, bien exempt d'alcool, dissout tout le camphre que renferme le celluloid, laissant la pyroxyline et les matières minérales comme résidu. On peut ainsi doser facilement la pyroxyline contenue dans le celluloid en épuisant le produit par l'éther chaud. L'alcool seul, par une longue ébullition, dissout le camphre du celluloid ainsi qu'une certaine quantité de la pyroxyline, la solution de camphre dans l'alcool dissolvant facilement la pyroxyline, surtout sous pression. Cette propriété de l'alcool est utilisée dans la fabrication du produit.

La fabrication du celluloid est longue et minutieuse; elle réclame de très grands soins. Nous l'indiquerons sommairement, telle qu'elle se pratique dans la belle usine de Stains. Elle comprend plusieurs phases principales:

1° La fabrication de la cellulose nitrique ou pyroxyline, et son blanchiment;

2° La composition du mélange de pyroxyline et de camphre; sa mise en plaques et son laminage;

3° La compression et le chauffage du produit laminé, pour former des blocs, des tubes et des baguettes;

4° Le tranchage des blocs en feuilles d'épaisseur variable suivant la destination;

5° Enfin l'étuvage des produits.

La pyroxyline est obtenue par le traitement d'un papier à cigarette préparé tout exprès. Ce papier est reçu en rouleaux de 0^m34 de largeur et du poids de 15 à 25 kilogr.; il est déroulé d'une façon régulière pour permettre son mouillage parfait, puis son immersion rapide dans un mélange d'acide sulfurique extra-concentré et d'acide azotique à 40°. Le papier est brassé dans le mélange acide, pour rendre l'action aussi uniforme que possible. Après quelques minutes d'immersion, la cellulose du papier est transformée en nitro-cellulose ou pyroxyline, soluble à froid dans un mélange d'alcool et d'éther. On l'enlève alors rapidement à l'aide d'une sorte de râteau, on en exprime l'acide et on le jette dans l'eau où il séjourne un certain nombre d'heures. Après un premier lavage, la matière, qui se présente sous la forme de grands lambeaux jaunâtres, est portée dans une pile à papier où elle est triturée pendant 2 heures 1/2 à 3 heures

avec de l'eau, de façon à être réduite en pâte homogène formée de fragments de 2 à 3 millimètres environ de côté. La pyroxyline est ensuite soumise au blanchiment au moyen d'une dissolution de permanganate de potasse. On opère dans une grande cuve en bois munie d'un agitateur mécanique. Lorsque le contact a été suffisamment prolongé avec le permanganate, on fait écouler la liqueur qu'on remplace par de l'eau, et on procède à un traitement par l'acide sulfureux en dissolution, afin de rendre soluble l'oxyde de manganèse fixé sur la matière; enfin on termine l'opération par une série de lavages à grande eau. La pyroxyline blanchie est égouttée puis passée à l'essoreuse.

Après essorage, la matière retient encore 40 % d'eau environ et se trouve dans l'état convenable pour servir à la préparation du celluloid.

Composition du mélange. — La pyroxyline est passée dans un moulin à meules métalliques. Après un ou deux broyages successifs on y ajoute la quantité convenable de camphre préalablement laminé et de matières colorantes, si on se propose de faire du celluloid opaque, puis on repasse plusieurs fois le mélange au moulin, afin de le rendre homogène. Le produit ainsi obtenu est moulé à la presse hydraulique dans un châssis métallique entre deux toiles, de façon à produire des plaques rectangulaires de 8 à 10 millimètres d'épaisseur. Ces plaques, avec les toiles qui les enveloppent, disposées chacune entre des feuilles de gros papier buvard, sont superposées au nombre de 25 et soumises à l'action d'une presse hydraulique. Après 15 minutes de pression on retire la pile de la presse, on la défait pour changer les papiers qui ont absorbé une partie de l'eau de la pyroxyline, et on remet sous presse. On renouvelle cette opération douze à quinze fois, de façon à enlever peu à peu l'eau du mélange. Après cela les plaques sont réduites à environ 3 millimètres d'épaisseur, et présentent la résistance d'un fort carton. On les concasse entre des cylindres en bronze armés de dents, qui les réduisent en morceaux de dimensions sensiblement égales, que l'on met à macérer pendant une douzaine d'heures, avec 20 à 40 % d'alcool. C'est alors qu'on ajoute au mélange les matières colorantes solubles dans l'alcool, si on se propose d'obtenir du celluloid transparent et coloré.

Après macération, le mélange est repris et passé au laminoir dont les cylindres sont chauffés à 80° environ. Le laminage se fait sur 25 kilogr. de matière à la fois, et dure 40 minutes. Il est terminé lorsque le mélange est devenu complètement homogène. On obtient alors une feuille de 12 millimètres environ d'épaisseur qu'on coupe en plaque rectangulaire. Ces feuilles épaisses servent à faire des blocs, des baguettes ou des tubes.

Composition et chauffage du produit laminé. — Pour obtenir des blocs, on superpose les feuilles sur le plateau d'une presse hydraulique, dans une boîte métallique solidement armée et à double paroi permettant un chauffage par circulation d'eau. La boîte est maintenue chaude pendant toute la durée de la compression qui est de 24 heures environ. A la fin de l'opération on fait passer un courant d'eau froide entre la double paroi de la boîte, on supprime la pression, et on retire alors un bloc d'environ 0^m12 d'épaisseur, qu'on divise ensuite en feuilles.

Lorsqu'on veut obtenir des baguettes ou des tubes, on roule les feuilles sortant du laminoir, on les introduit dans le cylindre d'une presse chauffée, dont le piston est poussé par une presse hydraulique; on force ainsi le celluloid à sortir par un orifice de forme et de dimensions appropriées.

Tranchage des blocs. — Les blocs de matière obtenus comme nous venons de le voir plus haut, sont portés sur la table d'une machine qui permet de les trancher en feuilles d'épaisseur variable depuis 2 dixièmes de millimètre jusqu'à 30 millimètres, suivant les usages auxquels on les destine.

Étuvage. — Les feuilles d'épaisseurs diverses, les tubes et les baguettes sont disposés sur des claies en bois dans une étuve ventilée, chauffée de 60 à 63° à l'aide de la vapeur. Ces divers objets y séjournent de huit jours à trois mois suivant leur épaisseur et leur nature. Le celluloid, sortant de l'étuve, est propre à la fabrication d'une foule d'objets très différents.

Dans la description qui précède, il n'est question que du celluloid de couleur uniforme, soit transparent, soit opaque, imitant l'écaille blonde, la corne, le corail, l'ébène, la turquoise, etc. Lorsqu'on veut obtenir le celluloid imitant l'ambre, le jade, l'écaille jaspée, la malachite, etc., on prépare séparément chacun des produits de couleur uniforme qui doivent composer la matière, et on les mélange pour les réunir ensuite par compression.

Applications. — Le celluloid est susceptible d'un très grand nombre d'applications. Il peut en effet se travailler comme le bois, l'ivoire et l'écaille. On peut le tourner, le trancher, le scier, le coller, le mouler et le polir.

On le moule par pression dans des matrices métalliques chauffées soit par l'eau chaude, soit par la vapeur. On recouvre facilement le bois et les métaux d'une couche mince de celluloid par pression à chaud. Cette application est très intéressante pour la fabrication d'appareils de chirurgie et d'orthopédie.

Dès l'origine de sa fabrication, le celluloïd a servi à la confection d'objets de tabletterie, de peignes de toute espèce, et de ce qu'on appelle l'article de Paris, c'est-à-dire des boîtes diverses, des porte-monnaie, des porte-cigares, des bijoux imitant le corail, le lapis, l'écaïlle, etc., d'un très joli aspect. C'est encore aujourd'hui cette application qui consomme la plus grande quantité de celluloïd. On fait aussi des dentiers avec cette matière, en raison de sa légèreté et de sa grande résistance.

Depuis peu on emploie le celluloïd pour divers travaux d'ébénisterie. On incorpore des poudres diversement colorées dans la pâte du celluloïd destiné à cet usage, de façon à produire des sortes de veines et de marbrures imitant le noyer et l'érable. On obtient ainsi des effets extrêmement remarquables, qui sont rehaussés par le beau poli que prend facilement le produit.

Dans ces derniers temps on a employé le celluloïd pour la confection des clichés d'imprimerie, en remplacement de l'alliage fusible. La composition d'imprimerie, étant faite comme à l'ordinaire, est moulée à l'aide d'un mélange spécial, de façon à donner un négatif, qui sert, par compression, à donner avec le celluloïd chauffé, un cliché d'une finesse extrême et d'une dureté bien supérieure à celle de l'alliage ordinaire. Les feuilles qui servent à faire les clichés ont 3 millimètres d'épaisseur.

On a également substitué avec succès le celluloïd aux pierres lithographiques; on fait usage alors d'une encre spéciale.

Tout récemment on a obtenu, avec le celluloïd, des objets soufflés et moulés, tels que des figurines, têtes de poupées, etc., d'une très grande perfection, et qui présentent le grand avantage d'être, pour ainsi dire, incassables.

M. le colonel Goulier a eu l'heureuse idée d'employer le celluloïd transparent pour faire les rapporteurs dont se servent les topographes. La corne servant jusqu'ici à faire ces instruments est très impressionnable à l'humidité; lorsqu'elle passe de l'air sec dans l'air humide, elle s'allonge de quantités très notables, variant de $1/2$ à 1 millimètre par décimètre. De plus, pour la plupart des cornes qui ont une nature fibreuse, l'allongement est entièrement différent dans le sens des fibres, et dans le sens perpendiculaire; il en résulte que les angles tracés sur le rapporteur sont erronés de quantités allant jusqu'à $1/2$ degré et plus. Le celluloïd ne présente pas cet inconvénient, son allongement, quand il passe de la sécheresse à l'humidité extrême est de $1/3$ de millimètre environ par décimètre, et cet allongement est sensiblement le même dans tous les sens.

Le celluloïd souple sert à faire des imitations de lingerie, telles que cols, manchettes, devants de chemises imitant la toile, qui sont d'un nettoyage rapide et très facile. On obtient ces produits en comprimant une toile entre deux feuilles minces de celluloïd blanc rendu opaque par du blanc de zinc. Le grain de la toile apparaît ainsi sous la couche de matière, et présente l'aspect d'une étoffe.

Le celluloïd peut à volonté prendre les aspects les plus différents, et se prêter ainsi aux applications les plus diverses et les plus curieuses. Il peut imiter d'une façon parfaite, l'écaïlle jaspée, le jade, le corail, l'ambre, au point même de tromper dans certains cas, l'œil le plus exercé. Depuis quelque temps, l'usine de Stains fabrique des sortes d'imitations de laques qui sont d'un effet très décoratif et agréable.

Pour donner une idée de l'importance actuelle des applications si diverses du celluloïd, je dirai que l'usine de Stains a fabriqué, pendant l'année 1880, 72 000 kilogr. de produit, tant en feuilles qu'en cylindres et en tubes. Pendant le premier trimestre de cette année elle a déjà produit 27 000 kilogr. de celluloïd de toute nature.

Cette usine occupe en moyenne 160 ouvriers. Elle possède 4 générateurs de vapeur; ses laminoirs et outils divers sont mis en mouvement par une machine Corliss, de 70 chevaux nominaux, et une autre machine de 30 chevaux.

Ces quelques chiffres permettent de se faire une idée de l'importance actuelle de la fabrication de ce curieux produit, dont les applications ne peuvent que se multiplier.

Je suis heureux, en terminant ce rapide aperçu, de remercier la Compagnie Française du celluloïd d'avoir bien voulu me permettre de faire connaître l'ensemble des différentes opérations, si intéressantes, qui se pratiquent d'une façon parfaite dans sa belle usine de Stains.

J'adresse également mes sincères remerciements à l'habile directeur de l'usine, M. Echenoz, qui m'a donné avec empressement toutes les indications que j'ai désirées.

CAMILLE VINCENT,

Ingénieur, professeur à l'École centrale.

MÉTALLURGIE

Des modifications à apporter au matériel de l'Industrie Bessemer dans la déphosphoration.

(Planche XXV.)

Les dispositions mécaniques, imaginées par sir Henry Bessemer, dès l'année 1860, sont encore, à peu de choses près, dans le même état que lorsqu'elles sont sorties des mains de l'inventeur. Les modifications n'ont porté que sur quelques détails, elles n'ont même pas été toutes heureuses. C'était donc l'immobilité dans la perfection.

Il a pu en être ainsi tant que l'on s'est borné au traitement des fontes pures en présence d'un garnissage siliceux. La déphosphoration a introduit de grands changements dans l'usage des convertisseurs; leur revêtement, attaqué à la fois par la silice et l'acide phosphorique (qui se produisent dans l'affinage de la fonte, et que les additions basiques ne suffisent pas à saturer), était mis hors d'usage au bout d'un petit nombre d'opérations.

Nos lecteurs savent tous qu'un convertisseur Bessemer se compose d'une capacité hémisphérique surmontée d'une partie cylindrique avec tronc de cône pour l'échappement oblique de la flamme et des projections. Le vent est introduit par le fond, au moyen de tuyères percées de trous et soulève incessamment la fonte liquide grâce à une pression très forte.

Ce soulèvement de la fonte ne peut se faire sans soubresauts et sans que toute cette masse, qui pèse plusieurs milliers de kilogrammes, ne retombe plus ou moins lourdement sur le fond. C'est donc là le point faible du revêtement réfractaire et c'est en effet la partie qui nécessitait, dans le procédé acide ordinaire, le plus de réparations. Il en est de même, *a fortiori*, dans le procédé basique, où le sursoufflage, en donnant naissance à une quantité notable d'oxyde de fer, introduit encore un élément de plus de corrosion et de destruction.

La première modification, que l'on a cherché à introduire au matériel Bessemer, a donc été la *mobilité des fonds* et cela, bien avant les premiers essais de déphosphoration. Il est logique, quand l'usage et la déformation se localisent dans une pièce, de rendre celle-ci mobile, pour qu'on puisse la remplacer facilement et économiquement sans entraîner la mise au rebut de tout un appareil; mais il faut s'attendre souvent à perdre en solidité générale ce que l'on gagne d'un autre côté en temps et en argent. On a pu, cependant, en Amérique d'abord, en Allemagne et en France ensuite, réussir parfaitement la mobilité des fonds, sans avoir de fuites de vent ou de métal pendant le soufflage. Nous citerons, notamment, l'usine de Hoesch, à Dortmund, où l'enlèvement et la mise en place d'un fond de convertisseur pouvaient se faire au moyen d'un chariot porteur (fig. 1 et 2) muni d'une presse hydraulique. J'ajouterai cependant que cette disposition, imaginée en 1872, n'était pas appliquée en 1873, quand je visitai cette usine; on passait d'ailleurs beaucoup de riblons d'acier dans les charges et l'allure était peu corrosive. Il devait y avoir quelques difficultés dans la transmission de la pression hydraulique entre ce chariot mobile et le compresseur fixe.

En changeant les fonds et les tuyères, on était arrivé facilement, en Amérique, à faire avec deux convertisseurs 60 opérations par 24 heures en marche acide ordinaire. On comprend que le procédé basique, où l'on parlait de faire le quart à peine de cette production pour arriver à une détérioration complète du garnissage, fut accueilli froidement par les Américains, ces grands abatteurs de besogne peu soignée.

M. Holley prit, en juin 1880, un brevet pour des modifications dans le matériel Bessemer appliqué à la déphosphoration et en fit le sujet d'une communication à la Société Américaine des Ingénieurs-mécaniciens le 4 novembre de la même année. Nous n'insisterons pas sur les perfectionnements proposés, on en a parlé dans plusieurs journaux industriels de l'étranger. Nous dirons seulement que M. Holley, après avoir constaté que le défaut de durée des garnissages basiques ne peut s'améliorer que de trois manières :

1° Ou bien trouver des matières beaucoup plus résistantes (espérer qu'il ne faudrait pas trop avoir);

2° Ou bien avoir une batterie de convertisseurs de rechange, servant alternativement (ce qui serait trop coûteux);

3° Ou, enfin, enlever les convertisseurs hors d'état et les remplacer rapidement par d'autres qu'on aura eu tout le temps de réparer dans un atelier spécial;

S'arrêtant à cette dernière combinaison, il forme son convertisseur de deux parties principales (comme le montrent les figures 3 à 6) la carcasse (shell) et la ceinture (trunnion ring), contenant les tourillons et le tuyau à vent. Ces deux pièces se relient au moyen de clavetages qu'il est facile d'imaginer et dont nous ne donnerons pas les détails; on fait le joint à vent et le convertisseur est monté.

Cette carcasse peut, d'ailleurs, se composer d'un fond mobile où les tuyères puissent se changer à volonté. Toute la partie dé-

licate est dans le raccord du vent par les tourillons. Pour faciliter cette substitution des carcasses, sans trop de perte de temps, on met le convertisseur le fond en l'air : une presse hydraulique portant sur son plateau un chariot roulant, vient supporter la carcasse, quand le déclavetage et le joint du vent ont été défaits. Le tout redescend à une profondeur assez grande pour se dégager complètement de la ceinture à tourillons et le chariot passant sur des rails au niveau de l'usine va à l'atelier de réparations. La grande hauteur à laquelle sont placés les convertisseurs américains peut faciliter beaucoup cette manœuvre ; en Europe, où ceux-ci sont beaucoup plus bas, il faudrait des modifications profondes ou opérer le transport par un puits et un tunnel.

La presse hydraulique, qui joue là un rôle dominant, doit être dans une position fixe, dans l'axe vertical du convertisseur, c'est-à-dire dans un endroit où s'accumulent le coke à demi brûlé, les projections de fonte et de scorie etc. ; il y aurait donc lieu de prendre des précautions spéciales, afin d'éviter que le fonctionnement de cette presse hydraulique n'en soit gêné.

En janvier 1880, M. Daelen (qui était ingénieur des aciéries du Creusot, antérieurement aux événements de 1870 et dont le père est bien connu par l'invention si remarquable du laminoir universel), a fait breveter certaines modifications que l'introduction de la déphosphoration devra apporter au matériel de l'industrie Bessemer. Ces modifications, que nous représentons dans la planche xxv d'après les indications de l'auteur et les dessins des annales de Glaser, 13 mai 1881, portent sur deux points : La facilité donnée à la réparation du garnissage et la disposition nouvelle des halles de coulées.

Les fig. 7 et 8 montrent les différentes dispositions qui permettent de rendre les fonds mobiles, ou plutôt les différents moyens de rattacher les fonds aux convertisseurs.

Les fig. 9 et 10 donnent, dans deux positions différentes, la grue centrale et le chariot porteur servant au remplacement des convertisseurs. Ainsi, antérieurement déjà à M. Holley, M. Daelen avait imaginé des dispositions mécaniques très analogues pour obtenir le même résultat, qui semble indispensable : débarrasser la fosse de coulée des convertisseurs hors d'usage et les porter dans un atelier où le regarnissage et les manipulations qui en dérivent puissent s'obtenir facilement.

Les fig. 11 et 12 montrent en plan et élévation l'installation d'une fosse de coulée pour la déphosphoration. Comme on le voit, les convertisseurs sont rangés sur une ligne : une grue centrale, portant une poche, dessert deux convertisseurs et au moyen d'un double chariot porteur, l'acier est coulé dans une série de lingotières régnant sur deux lignes, le long de la halle de coulée.

Derrière les convertisseurs sont des cubilots, dont l'existence n'est pas à recommander, l'avenir de toute fabrication Bessemer devant être la prise direct au fourneau.

En décembre 1880, j'ai vu à l'usine de Bochum une installation d'essai qui différerait notablement de celle-ci, mais qui semblait assez appropriée à la déphosphoration. Sur le pourtour d'une fosse de coulée, d'un très grand diamètre et côte à côte, se trouvaient trois convertisseurs desservis par une seule et même grue. Au moyen de fonds mobiles, on arrivait à avoir toujours un convertisseur en marche.

L'installation de M. Daelen nous semble beaucoup mieux étudiée pour alimenter une grande production. Nous ne lui ferons qu'un reproche en ce qui concerne le remplacement des convertisseurs, c'est qu'elle suppose que la qualité des matières réfractaires employées ne s'améliorera jamais d'une manière fondamentale et qu'il faudra toujours, dans le procédé basique, des réparations beaucoup plus importantes et beaucoup plus fréquentes. C'est ce que l'avenir nous apprendra.

F. GAUTIER.

ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES Congrès d'Alger

II

Le théâtre d'Alger et le lycée, vaste bâtiment, d'un aspect très architectural, avaient été mis à la disposition du Congrès pour ses séances. Les réunions de sections occupaient quatorze salles du Lycée. De plus, ce dernier édifice, ainsi que quelques établissements diocésains, donnaient l'hospitalité à beaucoup de membres de l'Association.

Les séances ont été fort suivies et il n'est pas possible de signaler toutes les notabilités qui y ont pris part sans s'exposer à des oublis regrettables. Les étrangers avaient envoyé un grand nombre de délégués : MM. Vogt, de Genève ; Siemens, membre de la Société Royale de Londres ; le commandeur Bettoucci, ingénieur et le R. P. Denza, directeur de l'Association météorologique pour l'Italie ; Jordana, Madrid Davila, de Robbes, ingénieurs espagnols ; Dr de Vry,

Van-Ellemed, sénateur, pour la Hollande ; Ghazzi, consul général d'Autriche-Hongrie ; Waldemar de Bruloff, avocat à Saint-Petersbourg ; de Tarok, professeur hongrois, etc., etc. Plusieurs divisions du Pensionnat de jeunes filles « les Ruches », sous la direction de leurs maîtresses, ont assisté aux séances et l'école Monge ainsi que l'école Nationale de Grignon, étaient représentées par un détachement d'élèves conduits par plusieurs professeurs.

Les travaux des sections seront l'objet de comptes rendus spéciaux, pour lesquels le *Génie Civil* recevra avec empressement les communications qui lui seront faites.

La préoccupation des progrès à réaliser en Algérie qui était manifeste dès les premiers jours, est devenue prépondérante vers la fin du Congrès, à mesure que la notion des besoins et des ressources de l'Algérie devenait plus nette et mieux définie. Le Congrès d'Alger n'a pas été un Congrès quelconque ; il a été véritablement algérien. Jamais, dans aucune réunion de ce genre, l'étude individuelle n'a été aussi intense ; la somme d'attention que chacun a dépensée dans le cercle de sa compétence, a été considérable. Aussi doit-on prévoir que ces assises auront une influence sérieuse sur l'avenir de la colonie, que les études ébauchées dans ces réunions seront poursuivies jusqu'à leur couronnement et que les questions posées à cette époque recevront tôt ou tard leur solution.

Le *Génie Civil* a résolu d'ouvrir ses colonnes à ces problèmes algériens. Il consacra dans chaque numéro plusieurs pages à toutes ces questions si graves : colonisation, instruction, chemins de fer, ports, routes, aménagement des eaux, régime des cours d'eau, reboisement, agriculture, viticulture, main-d'œuvre, production végétale et animale, industrie. Ces articles seront la continuation des travaux du Congrès, les savants français et surtout algériens, et les étrangers, sont invités à exposer librement leurs idées : l'œuvre de 1881 ne doit pas être interrompue. Il ne faut pas laisser s'éteindre le flambeau allumé au Congrès d'Alger : il faut le passer de main en main afin qu'il éclaire de plus grands espaces et de nouveaux horizons.

Les séances du Congrès ont duré jusqu'au mardi 19 avril ; chaque journée a été signalée par des fêtes, sans nuire en rien à la série des séances et des conférences.

On a distribué à tous les membres du Congrès une notice rédigée par des savants algériens et qui contient des documents de toute espèce sur ce pays, géographie, climatologie, hydrographie, géologie, botanique, zoologie, etc. Les savants de l'Algérie ont noblement fait aux savants visiteurs les honneurs de leur pays.

Le mardi 19 était le jour de la clôture du Congrès. Dans la séance générale, qui a eu lieu à 3 heures dans la salle du Théâtre, M. Chauveau, président, a donné la parole au vaillant secrétaire de l'Association, M. Gariel, pour remercier toutes les personnes, tous les fonctionnaires, toutes les administrations qui ont contribué au succès du Congrès. La réunion a été ensuite appelée à voter sur les vœux émis par les sections et dont voici le résumé :

Au nom des 3^e, 4^e et 13^e sections du Génie civil et d'Agronomie réunies, l'Association française formule les vœux suivants :

1^o Donner au service des ponts et chaussées en Algérie, les ressources en personnel, l'organisation et les ordres nécessaires pour que, avec le concours de l'Administration des domaines, et au besoin à l'aide d'enquêtes, il détermine bassin par bassin en toute certitude, et détermine avec précision les eaux superficielles qui font partie du domaine public en vertu de la loi du 16 juin 1851.

Expérimenter dans le plus bref délai possible et avec toute l'ampleur que justifient l'importance capitale et l'extrême urgence de la question, les procédés à employer pour prévenir, combattre et détruire les envasements des nombreux barrages-réservoirs construits et à construire en Algérie ;

2^o Sur la proposition de la section du Génie civil et militaire, considérant qu'aucune dépense ne saurait être plus utile au développement de la colonisation que l'établissement des voies ferrées, qu'il existe une grande différence entre l'établissement des types de chemins de fer en France et en Algérie dont la population moyenne n'atteint pas 10 habitants par kilomètre carré ;

Que les questions de tracé deviennent secondaires dans un pays où il s'agit surtout de joindre deux points entre eux, sans se préoccuper d'intérêts intermédiaires à servir ;

Que le temps gagné compensera largement toute augmentation de dépense que pourra entraîner une étude incomplète.

L'association émet le vœu que le gouvernement décide que, sans changer aucune des dispositions en cours pour l'exécution de la grande ligne de Tunis à Tanger, il sera accordé les plus grandes facilités à l'exécution des lignes de pénétration qui se dirigeront vers l'intérieur.

Qu'une grande liberté d'action sera donnée tant aux entreprises qui proposeront les tracés qu'aux ingénieurs de l'Etat qui seront appelés à les vérifier.

Que toute proposition de centres de population ou de syndicats de contribuer pour une somme annuelle pour couvrir l'insuffisance de la recette soit encouragée dans la plus grande mesure.

Ce vœu, dont l'importance n'échappera à personne, a été rédigé en combinant deux propositions analogues, présentées séparément par chacune des sections du Génie civil et d'Agronomie. A la suite des communications faites dans ces deux sections par M. Chabrier sur la question des chemins de fer économiques dont cet ingénieur s'est fait l'apôtre et dont l'application en Algérie est si indiquée, un vœu a été voté et rédigé par chaque section. Ces vœux, portés

par chacun des présidents, M. Bouquet de la Grye pour le Génie civil, et M. Arlès Dufour pour l'Agronomie, ont été fondus dans une même rédaction par le conseil qui les a présentés à l'Assemblée générale.

Section d'Agronomie : « Demande l'organisation dans le plus bref délai de l'enseignement agricole au premier et au deuxième degré en Algérie. »

Section du Génie civil et d'Agronomie : « Demande que le service des ponts et chaussées détermine avec précision, bassin par bassin, les eaux superficielles qui font partie du domaine public en vertu de la loi du 10 juin 1851 ;

» Protèdes à employer pour combattre et détruire les envasements des barrages et réservoirs construits ou à construire en Algérie. »

Section de mathématiques : « Propose que le nom de Huyghens soit donné à l'une des rues de Paris. »

Section de météorologie : « Demande que le gouvernement français participe aux observations météorologiques internationales dans les régions polaires. »

Section de zoologie : « Émet le vœu qu'il soit fondé à Alger un musée des produits naturels de l'Algérie. »

L'Assemblée a procédé ensuite au renouvellement du bureau. Le président devait, par application du règlement, être pris dans la section d'économie politique. M. Frédéric Passy et M. Ferdinand de Lesseps étaient proposés pour la présidence. M. Frédéric Passy a réuni la majorité des suffrages et a été élu président pour 1883 : M. Jansens, vice-président en 1881, dirigera, avec M. Émile Trélat, ingénieur, comme secrétaire, le Congrès de 1882. M. Périé, professeur au musée, a été nommé vice-secrétaire pour 1883.

Il a été ensuite statué sur la ville qui devait être adoptée pour le siège du Congrès de 1883. Marseille, Boulogne et Rouen étaient en présence. C'est la capitale normande qui l'a emporté.

Le lendemain de cette séance les membres du Congrès partaient en excursion dans des directions différentes pour visiter en détail tous ces points si intéressants à des titres très divers :

Blidah, la Chiffa, la forêt de cèdres de Teniet-el-Had, le tombeau de la chrétienne, la Mitidja, le Tell, El-Hammam, Berouaghia, la Kabylie, le Fondouck, le Djurdjura, Fort-National, Beni-Mansour, Tizi Ouzou, le Chabet, Constantine, Biskra.

Une caravane nombreuse s'est rendue dans la province d'Oran, où elle a visité Saïda, les Hauts-Plateaux, le barrage d'Arzew, Tlemcen, Mers-el-Kébir, Mostaganem, etc.

Voilà le grand résultat du Congrès d'Alger : ce sont ces visites faites dans ces contrées par tant d'hommes notables dont les avis sont toujours écoutés et qui vont répéter chacun dans les sphères où ils ont influence, ce qui se dit là-bas et mérite tant d'être entendu.

C'est surtout à ces excursionnistes que le conseil d'administration du *Génie Civil* fait un appel pressant ; c'est à eux d'apporter le concours de leur travail, par écrit ou verbalement, à la commission chargée, sous la présidence de M. Levasseur, de coordonner toutes communications envoyées au journal et les publier dans un ordre logique et d'après un plan rationnel.

E. CHESNEL.

Compte rendu des travaux des Sections réunies de la Navigation et du Génie civil et militaire.

Les sections de la navigation et du Génie civil et militaire avaient cette année comme président M. Bouquet de la Grye, ingénieur en chef de la marine, et comme vice-président, MM. Louis Richard, ancien président de la Société des Ingénieurs civils, délégué par cette Société, et M. Lamairesse, ingénieur en chef des ponts et chaussées en retraite.

A la séance d'ouverture, M. Louis Richard a affirmé, au nom de la Société des Ingénieurs civils, les liens de solidarité qui l'unissent à l'Association française. M. Alfred Madrid-Davila, ingénieur au corps royal des Mines d'Espagne, a pris également la parole au nom du Gouvernement et des Ingénieurs espagnols, et a insisté sur la sympathie qui règne entre les deux nations.

Les nombreuses communications entendues pendant cette session peuvent se partager en deux catégories : les unes ont trait aux questions algériennes ; les autres ont un caractère plus général.

Il n'entre pas dans notre rôle d'étudier ici les desiderata de notre colonie africaine. Rappelons seulement qu'en Algérie, pays essentiellement agricole, les travaux des ingénieurs ont à atteindre deux buts principaux : un aménagement intelligent des eaux que la nature y a si parcimonieusement distribuées ; la création de moyens de transport qui permettent d'amener économiquement, aux points où l'exportation en est possible, les produits que l'on peut tirer de cette riche contrée.

L'étude générale de l'aménagement des eaux est subordonnée à la question de leur régime légal, question complexe en raison de la situation particulière du pays ; l'exposition en a été faite avec autorité par M. LAMAIRESSE.

Avant 1851, le Coran, Code civil et religieux des Arabes, réglait

seul la propriété des eaux superficielles. Aux yeux de l'Islam, l'eau appartient à tout le monde ; celui qui en manque peut en exiger des détenteurs, même à main armée.

Toutefois, suivant certains auteurs, là où il existe des habitations fixes, l'eau passe du domaine public dans le domaine privé ; le propriétaire de la terre devient propriétaire des sources qu'elle renferme. Mais cette règle souffre des exceptions, car en temps de disette, l'autorité peut disposer de la portion d'eau qui excède les besoins du propriétaire.

Suivant d'autres, il y a des distinctions à faire entre les réserves d'eau existant dans les propriétés, les ruisseaux et les fleuves, à savoir :

1° Le propriétaire d'une réserve d'eau, citerne, puits, etc., a le droit d'en refuser l'usage tout comme s'il s'agissait d'eau contenue dans un vase ; mais les eaux pluviales, en tant qu'elles excèdent les besoins du propriétaire, doivent être restituées à la sortie du fonds. Il en est de même des eaux d'un puits quand elles excèdent les besoins de la culture. Les eaux pluviales recueillies sur une terre sans maître appartiennent tout d'abord au propriétaire du fonds le plus voisin.

2° L'eau qui a son cours dans un terrain vague n'est la propriété de personne ; mais l'usage en appartient par préférence au propriétaire le plus rapproché.

3° L'eau des fleuves et rivières est une propriété commune à tous, et chacun a le droit d'y établir des barrages, des moulins, etc.

Depuis la conquête de l'Algérie jusqu'à 1851, aucune loi française n'était intervenue pour modifier ce régime dans le sens des principes du Code civil ; mais, dans toutes les concessions accordées, l'administration s'était formellement réservé la propriété des eaux vives, connues ou inconnues, dont le concessionnaire ne pourrait disposer au moyen de constructions qu'après une autorisation, laquelle ne constituait pour lui qu'un usufruit provisoire et essentiellement révocable.

Enfin la loi de 1851 a fait rentrer toutes les eaux superficielles dans le domaine public, *sauf le privilège résultant d'une propriété antérieure.*

De la superposition de ces législations successives résulte une situation extrêmement complexe : l'administration, tout en cherchant à se montrer libérale, soit envers les syndicats, soit envers les concessionnaires isolés, se heurte à de nombreuses difficultés, qu'on pourrait éviter seulement par une étude d'ensemble, comprenant le relevé et le jaugeage de toutes les eaux existantes. Avec la législation actuelle, les tribunaux seuls étant compétents pour constater les droits acquis, aucune enquête ne peut être faite qu'autant qu'il y a deux parties en cause et un procès engagé.

Le remède à cette situation, l'enquête générale faite avec un personnel et des fonds suffisants, a été l'objet d'un vœu présenté à la fois par les sections du Génie civil et de l'Agronomie, et adopté par l'Association française.

Parmi les moyens de recueillir pour l'irrigation les eaux superficielles, le plus généralement applicable consiste dans l'établissement de barrages, dont le plus grand nombre a été construit par des syndicats de propriétaires autorisés par l'administration. En raison de la nature torrentueuse des cours d'eau algériens, désignés habituellement par le mot arabe *oued*, les réservoirs ainsi créés reçoivent une eau chargée de vase empruntée aux terrains d'amont, vase qui dépose lentement et finit, au bout de quelques années, par élever le niveau du fond de manière à diminuer de plus en plus la capacité de ces retenues et à annihiler leur utilité. Le système de chasses imaginé en Espagne pour parer à cette difficulté, est insuffisant pour la combattre d'une façon complète, et présente de plus le double inconvénient d'exiger une dépense d'eau considérable et de laisser perdre pour l'agriculture le limon fertilisant qu'entraînent les eaux. C'est pourquoi, si le système exposé au Congrès par M. MARTIN CALMELS, ingénieur des arts et manufactures, permet, suivant la devise de l'auteur, *d'obliger économiquement les vases à s'en aller comme elles sont venues*, le service rendu à la culture algérienne aura une portée considérable.

Le système essayé consiste essentiellement à remettre en suspension dans l'eau, au moyen d'une insufflation d'air comprimé, les vases les plus voisins du barrage, la fluidité des couches inférieures devant constamment ramener vers ce point les dépôts les plus éloignés, dont la surface tend à se maintenir à peu près horizontale. Ce phénomène d'écoulement, primitivement contesté, paraît absolument démontré par les expériences que M. Calmels a entreprises, non sans grands sacrifices, au barrage de Saint-Denis du Sig. L'appareil employé consiste en un compresseur d'air, suivi d'un réservoir régulateur de pression, qui envoie de l'air par une conduite en fer et un raccord en caoutchouc jusqu'à une lance qu'on manœuvre d'un ponton flottant sur les eaux du barrage ; cette lance est, suivant les cas, suspendue à un treuil ou emmanchée sur une gaffe. La pression qui paraît la plus avantageuse est celle de trois atmosphères environ, avec un ajutage de 12 millimètres de diamètre ; les premières expériences, faites avec une pression de cinq atmosphères et une lance

percée de six trous de 2 m/m 5 de diamètre, n'avaient pas donné un résultat aussi complet.

La force motrice peut être empruntée à la chute du barrage qui, dans la plupart des cas, est suffisante pour alimenter une turbine de 750 chevaux, et peut, par suite, servir de moteur à de nombreuses usines. Quant aux objections qui, au point de vue de l'hygiène, ont été soulevées contre ce système, l'expérience faite en prouve l'innocuité, puisqu'aucun des hommes employés n'a souffert, bien que les expériences fussent faites au mois d'octobre, après un été sec et sur des vases anciennes. On peut même trouver dans le thalweg des eaux propres à l'alimentation, en drainant les sables dont le dépôt a constitué dans le fond une couche filtrante.

Ainsi que l'a fait remarquer M. Louis Richard, il y a quelque analogie entre ce procédé et ceux appliqués par M. Stœcklin et M. Bergeron au désensablement des ports; mais la différence consiste dans l'emploi de l'air comprimé, dont l'action désagrégeante est beaucoup plus énergique que celle d'un jet d'eau. D'après les résultats obtenus par M. Calmels, le moyen proposé paraît propre à opérer le curage des dépôts déjà formés et à prévenir les effets ultérieurs au fur et à mesure qu'ils se produisent.

Un autre moyen de désensablement a été appliqué au barrage d'Arzew par M. TRÉMAUX; ce procédé consiste à faire arriver au pied du barrage une conduite percée de trous, qui prend l'eau à l'amont et la force à traverser la vase avec une charge d'environ 2 mètres, et par suite, à mettre continuellement cette vase en mouvement. Cette eau est reprise par une conduite coudée en sens inverse, qui la mène au canal, et dont la vanne est mue par une presse hydraulique afin d'en faciliter la manœuvre. Le dépôt des vases à l'amont est contrarié par des courants d'eau qu'on peut diriger au moyen de petits pertuis établis avec de simples pierres.

Le même ingénieur a aussi exposé à la section un procédé qu'il a fait breveter pour l'aménagement des eaux d'infiltration. Au lieu d'ouvrir une simple saignée, qui laisse les eaux pluviales s'écouler torrentiellement sans que l'excédent en soit utilisé, il place dans le sol, en un point convenable du bassin dont on veut recueillir les eaux, une conduite en fonte, au milieu d'un bourrage d'argile soigneusement corroyée; à l'extrémité inférieure de la conduite se trouvent un robinet de prise et un clapet-déversoir automatique. Inutile d'insister sur le mécanisme de ce dispositif qui, lorsque les conditions topographiques s'y prêtent, comme dans la commune de Mustapha, où il a été appliqué par l'inventeur, fait jouer au sol le rôle d'un réservoir dont l'eau n'est dépensée qu'au fur et à mesure des besoins, et permet ainsi de recueillir quatre fois le volume d'eau qu'on pouvait utiliser auparavant.

Il reste enfin une question liée d'une façon indissoluble à celle de l'aménagement des eaux, nous voulons parler du reboisement; au nom du service du génie, M. le capitaine BROCARD a exposé les travaux faits en ce sens, dès 1837, par l'autorité militaire.

De 1837 à 1868, les expériences, dans lesquelles 35 000 francs seulement ont été dépensés, ont surtout porté sur les essences européennes. Les pins d'Alep seuls ont réussi à peu près partout, ainsi qu'un petit nombre de micocouliers; les platanes ne se plaisent que dans les endroits suffisamment arrosés; quand aux ormeaux et aux acacias, les insectes et la sécheresse les ont fait périr.

A partir de 1869, les essais, beaucoup plus étendus, ont porté sur les essences australiennes et principalement sur les divers genres d'eucalyptus, dont les pépinières du génie ont fourni jusqu'à 145 000 pieds. Le succès les a généralement couronnés, même dans des circonstances en apparence défavorables, comme au cap Matifou, à peu de distance de la mer.

M. Louis Richard vient confirmer ces observations par celles faites sur la ligne de Bône à Guelma, où il a été fait également d'importantes plantations d'eucalyptus; on y a particulièrement constaté l'influence bienfaisante de ces essences sur la santé des agents.

Deux objections seulement sont faites contre l'emploi de l'eucalyptus; le bois n'en a pu être employé jusqu'ici que comme bois de chauffage; peut-être obtiendra-t-on par la suite d'autres résultats?

Une autre objection plus sérieuse, rapportée par M. Gobin, c'est que ces plantations constitueraient pour le sol un drainage trop énergique, capable d'assécher le sous-sol au point de tarir les sources; ce point n'a pas été complètement élucidé par la discussion.

La communication la plus importante sur la question des chemins de fer est celle de M. CHABRIER, qui a fait ressortir la nécessité de proportionner l'instrument au travail à effectuer, en employant, pour les chemins à petit trafic, des modes de construction et d'exploitation qui réduisent à leur minimum les frais généraux. Le point important est la réduction de la largeur de la voie, qui entraîne une diminution du poids du matériel, et par suite de celui du rail, la grosse dépense de premier établissement. Le choix du tracé doit s'appuyer sur les mêmes principes d'économie, en évitant les ouvrages d'art, en contournant le sol au lieu de le percer, en utilisant, partout où faire se peut, les accotements des routes, qui constituent une infrastructure toute préparée. M. Chabrier cite,

comme exemple, le chemin de fer de la Meuse, où ce mode d'établissement a été adopté sans qu'on ait constaté aucun inconvénient, et où l'exploitation a été réduite à son maximum de simplicité. Les chemins de fer d'Algérie se rangent dans la catégorie des chemins à petit trafic; ils doivent constituer par-dessus tout un moyen de transport certain, régulier, à prix connu; les considérations de bas tarif et de vitesse y sont secondaires. Il est donc indiqué de suivre l'exemple donné par les Anglais dans l'Inde et surtout par les Américains dans les régions agricoles du nouveau continent, en adoptant la voie étroite. Sur la grande artère littorale de Tanger à Tunis, on pourrait, pour permettre la circulation du matériel étroit, placer un troisième rail et conserver la voie large pour les trains de vitesse.

Le complément du réseau algérien doit consister en lignes transversales perpendiculaires à cette première ligne, lignes qui peuvent être poussées en avant, sans étude préalable, au fur et à mesure de la colonisation, et qui, en permettant de pénétrer *lentement et sûrement* vers le Sahara, mèneront peu à peu vers la réalisation des projets de chemin de fer transsaharien, bien plus rapidement que par des études.

Les chemins de fer constituent aujourd'hui le moyen de colonisation le plus puissant; on doit donc faire pour eux de grands sacrifices, et l'État, au lieu de construire des routes, doit prendre à sa charge la création de leur infrastructure; la même plate-forme peut d'abord servir à établir simultanément une voie étroite pour les matières lourdes et une chaussée sans macadam pour les voitures légères. L'État doit en outre favoriser la création de lignes nouvelles en donnant de l'extension au système de la garantie d'intérêt qui présente l'avantage de le rendre maître des tarifs.

Une courte discussion s'engage, dans laquelle M. Louis Richard, tout en appuyant les vues de M. Chabrier, conteste les avantages de la voie étroite, en raison des complications que les différences de matériel peuvent amener dans le service, alors qu'il est possible d'établir la voie normale dans des conditions de grande économie.

Les ingénieurs algériens présents à la séance viennent insister sur la nécessité indiquée par M. Chabrier, d'établir en Algérie des voies de communication nombreuses et servant elles-mêmes de moyen de pénétration vers le Sud, plutôt que de se lancer dans l'entreprise périlleuse d'une voie transsaharienne, à travers un pays peu exploré et inexploité.

Comme conclusion de cette discussion, la section a soumis à l'assemblée générale un vœu dont la rédaction est confiée à MM. Godard et Chabrier.

Deux questions techniques, se rattachant aux chemins de fer d'Algérie, ont été exposées l'une par M. BERGERON, l'autre par M. L. GODART, ingénieur des ponts et chaussées à Alger.

Le vénérable doyen de la section du Génie civil propose un système de voie consistant dans l'emploi de caissons en tôle ou en fonte, de 0^m 70 de longueur, qu'on enfoncerait à refus dans un ballast de sable serré et peu perméable, et auxquels des équerres, servant en même temps d'éclisses, relieraient les rails, avec interposition de coussinets en bois dur, destinés à conserver l'élasticité à la voie. Les caissons seraient entretoisés par des barres transversales en fer qui leur seraient rattachées par des goupilles.

M. Bergeron pense y trouver les avantages contestés par MM. Louis Richard et Gobin, d'une plus grande stabilité et d'un entretien moins coûteux. Il le considère aussi, vu la suppression du ballast de pierres cassées, comme devant se prêter à la création de voies ferrées dans les sables du Sahara.

Cette assertion amène la communication de M. GODART sur le rôle topographique des sables, dont la conformation est due par-dessus tout à l'influence des vents du Sud-Est, qui les amènent au pied de tous les obstacles susceptibles de les arrêter, et des vents d'Ouest, qui les déplacent parallèlement à la longueur des vallées; d'où, suivant la configuration du sol, deux espèces de dunes; dunes fixes, dans les points abrités des vents d'Ouest; dunes mobiles sur les pentes des vallées orientées dans cette direction.

La traversée de ces dunes constitue l'un des obstacles les plus graves à la construction des lignes transversales. Les deux procédés à employer consistent, soit à les éviter, en profitant de la traversée de certains cours d'eau, soit à les fixer, par des plantations auxquelles peut se prêter leur nature siliceuse.

La mobilité du sable proscrit dans tous les tracés l'emploi des tranchées, qu'un seul coup de sirocco pourrait remplir en quelques heures; mais elle se prêterait à un mode d'exécution fort économique pour ces mêmes voies; en effet, le moindre obstacle pouvant arrêter ce sable sur une épaisseur assez considérable, il suffirait de labourer le sol à la charrue suivant le profil en long, pour le voir promptement recouvert d'une couche de sable grenu et peu terreux, constituant un ballast acceptable. Il n'y aurait pas à craindre de voir la voie s'ensabler par la suite, car le sable ne saurait s'arrêter sur la surface lisse des rails qui restera toujours à découvert.

M. Godard indique aussi l'inutilité de la construction de ponts à la traversée des fleuves, dont le lit est souvent variable, et que l'on

peut franchir aisément au moyen de cours de longrines portés sur des pieux.

Nous ne quitterons pas les questions algériennes sans dire un mot du système de villages défensifs proposé par le colonel FOURCHART.

Dans une narration quelque peu épisodique, cet officier a exposé comment la destruction du village de Palestro lui avait inspiré la pensée de créer au centre de chaque village un réduit bastionné, formé par la réunion de tous les bâtiments affectés aux services publics, et au centre duquel s'élèverait, comme poste-vigie, le clocher de l'église. Les rues des villages devraient être disposées de façon à être enfilées par les feux du réduit.

Parmi les communications ayant trait à des objets étrangers à l'Algérie, citons en première ligne celles qu'ont bien voulu faire, en langue française, deux des savants étrangers qui avaient honoré le Congrès de leur présence.

M. LE COMMANDEUR BETTROUCCI a fait l'exposition des travaux entrepris dans le Tibre pour mettre Rome à l'abri des inondations : travaux qui comprennent le déblaiement du fond du fleuve, où la chute de matériaux provenant de constructions antiques a créé de véritables barrages, et la suppression de l'étranglement du lit du Tibre dans la traversée de Rome, où la largeur doit être portée de 53 mètres à 100 mètres, largeur moyenne en amont et en aval. Pour la première opération, l'emploi de la dynamite-gomme, en charges limitées à 500 gr. à cause du voisinage des maisons, et celui des dragues, n'est pas toujours possible en raison de la valeur artistique des débris à enlever. Pour la seconde, la présence d'une vaste nappe d'eau souterraine exige la construction de murs de quai avec une fondation à 6 mètres au-dessous du niveau des basses eaux ; la mobilité des vases du sous-sol faisant craindre pour la conservation du palais Farnèse, situé à une faible distance, la construction de ces fondations ne pourra s'effectuer qu'avec de grandes précautions, par l'emploi de l'air comprimé. Enfin la rectification du Tibre au-dessous de Rome n'est pas encore décidée, en raison des craintes qu'inspire cette opération au point de vue de la santé publique.

M. LE DR WILLIAM SIEMENS, F. R. S., a décrit deux nouvelles inventions dont il est l'auteur. L'une est un gazogène perfectionné, dans lequel la chaleur la plus intense est produite au centre même de la masse combustible, et où l'énergie de la combustion est augmentée, d'après le principe qui se retrouve dans tous ses appareils, par le chauffage préalable de l'air au moyen de la chaleur perdue. Les scories, liquéfiées par la haute température, s'écoulent avec facilité. A dimensions égales, le poids de combustible converti en gaz est triple de celui d'un appareil ordinaire, soit 6 tonnes par 24 heures au lieu de 2 ; en outre, les gaz obtenus sont supérieurs en qualité, car ils se composent exclusivement, à part l'azote, d'oxyde de carbone et de carbures d'hydrogène.

L'autre appareil est un bec à gaz intensifié, basé, comme celui de Frederick Siemens, sur le chauffage préalable de l'air, mais d'une construction plus simple. Une tige en platine, surmontée d'un bouton de terre réfractaire, est placée au milieu de la flamme, transmet par conductibilité la chaleur dans une chambre dont les parois sont formées de toiles métalliques, par lesquelles se fait l'admission de l'air. Cette disposition présente aussi l'avantage d'utiliser par radiation une partie de la chaleur de la combustion, dont les 33 0/0 sont jusqu'ici emportés en pure perte par les produits gazeux sous forme de chaleur obscure.

Parmi les ingénieurs français, M. MARCHEGAY a exposé l'organisation des réseaux téléphoniques dans les grandes villes ; après avoir fait rapidement l'histoire des divers modes de communication télégraphique, il a décrit successivement les téléphones Bell et Gower et le microphone Crossley ; puis l'organisation des réseaux urbains au moyen d'un poste central et de bureaux auxiliaires, dont l'organe essentiel est le commutateur suisse.

Les lignes aériennes, soutenues au-dessus des maisons par des poteaux métalliques, sont formées, pour en augmenter la portée, de fils d'acier de 2 millimètres ; les lignes souterraines, de câbles en cuivre isolés à la gutta et recouverts de coton goudronné et d'une enveloppe protectrice en fil de fer étamé. Ces enveloppes métalliques doivent communiquer avec la terre, faute de quoi elles joueraient le rôle de condensateur.

Pour éviter les effets d'induction parfois si gênants, il suffirait d'installer les appareils sur double fil : les deux courants induits, égaux et de sens inverse, se neutraliseraient. Les câbles employés sont construits de manière à permettre, par la suite, cette amélioration.

Les appareils d'enclenchement, système Saxby et Farmer, installés à la gare de la Guillotière, ont été l'objet d'une communication de M. GOMIN, ingénieur en chef des ponts et chaussées à Lyon ; ces appareils, combinés avec l'emploi des cadrans à signaux électriques Jousselin, ont permis la suppression d'un code spécial de signaux que nécessitait le passage, sur des voies très compliquées, de 523 trains par jour. Les postes contiennent jusqu'à 54 leviers, et peuvent néanmoins être desservis par 3 aiguilleurs ; l'arrêt aux bifurcations devient inutile. Parmi les observations faites, il a été constaté

que le block-système relatif ne donne pas une sécurité suffisante.

Dans une seconde communication, M. GOMIN a complété les renseignements qu'il avait incidemment donnés à la session précédente sur les systèmes de vidange adoptés à Lyon. Dans les villes où les égouts sont bien construits, les fosses fixes constituent la principale cause d'insalubrité, surtout depuis que l'usage des appareils de lavage en rend le remplissage plus rapide ; pour diminuer les frais, bien des propriétaires rendent à dessein les fosses non étanches. La projection aux égouts au moyen de diviseurs fixes présente aussi des inconvénients, malgré la grande section donnée aux égouts et les appareils de fermeture automatique dont sont munis les gueulards. En effet, les matières fécales s'attachent aux parois des égouts secondaires, où l'on ne peut pas faire de chasses suffisamment énergiques.

Le système adopté à Lyon consiste dans l'emploi de tinettes mobiles avec appareil diviseur ; ces tinettes sont placées dans un compartiment aéré et éclairé. Les sièges sont munis de fermetures hydrauliques, les tuyaux d'évent réduits au strict nécessaire pour éviter les excès de pression. Ce système a donné d'excellents résultats, tant au point de vue de la salubrité qu'à celui de l'utilisation des matières pour l'agriculture. Dans les cas où les fosses fixes ont été conservées, la vidange s'opère par le vide, fait soit à l'usine, soit sur place ; une compagnie a même installé, pour amener à son usine au moyen du vide le contenu des tonneaux, un tuyau fixe de 0^m 18 de diamètre.

A la suite de cette communication s'engage une discussion où M. EMILE TRÉLAT insiste sur la nécessité d'une distribution d'eau abondante dans les appartements et sur les bons résultats obtenus, particulièrement à Dantzig, par la vidange directe à l'égout. A l'objection faite que ce système entraîne une perte considérable pour l'agriculture, M. CHABRIER fait observer que l'irrigation à l'eau d'égout constitue le mode de transport le plus économique de ce genre d'engrais.

Une autre question d'hygiène a été traitée par M. EMILE TRÉLAT, celle de la distribution de la lumière dans les appartements. La lumière n'est pas moins indispensable que l'air à la vie ; sans compter son rôle dans l'hygiène de la vue, elle agit sur l'absorption de l'oxygène et sur les fonctions de la peau. Il est donc essentiel de lui ouvrir des voies aussi larges que possible, en abaissant les appuis des fenêtres, en supprimant les balcons, les draperies inutiles, afin de la faire pénétrer dans tous les angles des appartements. Sur 100 millions de mètres carrés de planchers habités existant à Paris, 20 millions à peine reçoivent non pas même de la lumière directe, mais de la lumière de premier reflet ; il y a donc une réforme considérable à accomplir. Il ne suffit pas de distribuer plus largement la lumière, il faut aussi l'aménager de manière à l'envoyer sur les objets à éclairer et non derrière eux.

La communication de M. SELLERON sur les cloisons étanches à bord des navires est la seule qui ait trait à la navigation. La stabilité des navires est une condition essentielle de sécurité, car un déplacement du centre de gravité peut être cause d'une catastrophe subite. Il est donc nécessaire, du moment où on emploie du lest liquide, suivant le procédé si commode qui tend à se généraliser de le loger entre des cloisons étanches afin d'empêcher les déplacements corrélatifs de ceux du navire, auxquels divers sinistres peuvent être attribués. On doit en outre profiter de ces cloisons pour protéger les parties essentielles, telles que les chaudières et la machine, qui peuvent être isolées par les soutes à charbon. Toutes les ouvertures de ces cloisons doivent être munies de fermetures étanches et d'une manœuvre facile. L'adoption de ces dispositifs, d'une application d'autant plus simple que les dimensions des bâtiments sont plus grandes, peut influencer sur le développement de ces dimensions.

M. FÉTRIÉRIER a exposé les progrès accomplis dans la fabrication de la dynamite-gomme et les avantages de ce produit au point de vue de la sécurité et de l'économie.

Enfin M. BERGERON a donné quelques détails sur l'état d'avancement du tunnel sous-marin entre la France et l'Angleterre. Conçu en 1867 par sir John Hawkshaw, ce tunnel a reçu aujourd'hui un commencement d'exécution. Les puits creusés à deux kilomètres du bord de la mer, après avoir traversé des couches aquifères où il a fallu se servir de cuvelages en fonte, ont atteint la craie grise compacte, où les pompes n'ont plus à enlever que 200 litres d'eau par minute. La perforatrice du colonel Beaumont, adoptée sur la rive anglaise, permet de forer les galeries d'avancement à raison de 123 francs du mètre courant, non compris les frais d'épuisement ; quatre de ces galeries seront nécessaires, et si à leur prix on ajoute les frais d'abatage et les frais accessoires, on arrive à un prix de revient de 3 000 francs par mètre courant de tunnel, prix inférieur à ceux du Mont-Cenis et du Gothard. Les seules difficultés rencontrées jusqu'ici provenaient de l'inclinaison des galeries qui accumulait sur la machine l'eau et les débris ; on a dû recommencer avec une inclinaison en sens inverse.

Le coût total des travaux atteindra de 150 à 200 millions de francs. Avant de se séparer, la section a nommé président pour 1882,

M. Gobin ; délégué pour 3 ans, M. Hirsch, et membre de la commission des subventions, M. Bouquet de la Grye, président sortant.

H. PORTEVIN,
Ancien élève de l'École Polytechnique.

CHRONIQUE ET INFORMATIONS

Reconstruction de l'École Centrale des arts et manufactures.

Le Gouvernement a déposé le 12 mai un projet de loi ayant pour objet la construction et l'installation sur l'emplacement du marché Saint-Martin, à Paris, de l'École Centrale des arts et manufactures.

La question offre un trop haut intérêt aux lecteurs du *Génie Civil* pour que nous hésitions, malgré son étendue, à donner *in-extenso* l'exposé des motifs de ce projet de loi.

MESSIEURS,

Nous avons l'honneur de soumettre à vos délibérations un projet de reconstruction de l'École centrale des arts et manufactures.

Cette École, fondée en 1829, par trois savants, MM. Dumas, Péciot et Olivier, et par M. Lavallée, qui fut le bailleur de fonds et le Directeur, appartient à l'État depuis 1857.

Le 25 février 1855, M. Lavallée, d'accord avec ses collègues, fit à l'État l'offre et l'abandon gratuit de l'École centrale des arts et manufactures. Il se préoccupait d'assurer à cette École, lorsqu'elle cesserait d'être dirigée par ses fondateurs, le maintien du caractère qu'ils avaient voulu lui donner et que les sollicitations de l'intérêt privé pourraient risquer de lui faire perdre, si elle devait, un jour, appartenir à une société. Les offres désintéressées de M. Lavallée furent acceptées, et une loi du 19 juin 1857 approuva une convention conclue entre les Ministres de l'agriculture et du commerce et des Travaux publics et la famille Lavallée.

Aux termes de cette convention, M. Lavallée et ses enfants cédaient à l'État la propriété de l'établissement d'enseignement industriel existant à Paris, sous la désignation d'École centrale des arts et manufactures. Dans la concession étaient compris : 1° le mobilier d'École ; 2° le droit au bail de l'hôtel où était installé l'établissement ; 3° les constructions et agencements faits dans l'École ou en cours d'exécution ; 4° 10 000 francs payés pour six mois de loyer d'avance ; 5° une somme de 4 000 francs, des deniers de M. Lavallée, avec destination spéciale. Ledit abandon était fait à la charge de servir à certaines personnes, dénommées abondamment en rentes viagères et indemnités de sortie. Ces rentes et allocations ne devaient pas dépasser, annuellement 25 000 francs, à la charge du budget ordinaire de l'École ; en cas d'insuffisance de cette somme, il serait pourvu au service des rentes viagères et des indemnités de sortie, au moyen de la somme de 4 000 francs apportée par M. Lavallée ; cette somme et ses intérêts devaient conserver cette affectation spéciale, tant qu'elle serait nécessaire, et faire, ensuite, retour au budget ordinaire de l'École. Une disposition de la loi était ainsi conçue : « Les produits de l'École ne se confondront pas avec les recettes du Trésor et seront spécialement affectés aux dépenses de l'établissement. »

Depuis cette époque, l'École centrale des arts et manufactures a suivi les voies qui avaient été ouvertes par ses fondateurs, dont on est heureux de voir encore l'un, l'éminent M. Dumas, présider son conseil de perfectionnement. Elle a conquis dans l'enseignement spécial auquel elle s'est vouée, une place dont notre pays a le droit d'être fier.

Ce grand établissement national est, depuis plus d'un demi-siècle, installé dans un hôtel pris à bail, situé rue de Thorigny, auquel on a successivement annexé deux maisons, sises rue de la Perle, dont l'État a fait l'acquisition en 1858 et en 1870. Le bail de l'hôtel doit expirer le 1^{er} janvier 1885.

Alors même que ce bail pourrait être renouvelé, le grand développement qu'ont pris les services de l'École, les nécessités impérieuses de l'enseignement et du bien-être de ses nombreux élèves ne permettraient pas de la maintenir plus longtemps dans les locaux actuels. Ces locaux, destinés originellement à l'habitation privée, n'ont, d'ailleurs, jamais répondu d'une manière satisfaisante aux besoins d'un enseignement aussi important, malgré les efforts intelligents qui ont été faits. Les salles et les cours n'ont pas les dimensions nécessaires. L'air et la lumière, que l'on s'attache avec tant de soin, aujourd'hui, à répandre largement dans les établissements d'enseignement, font défaut. La dispersion des locaux et leur manque d'unité gênent la bonne et facile répartition de l'enseignement. Il convient d'ajouter que les locaux sont dans un état de délabrement qui ne permettrait pas de les faire servir à leur usage, même avec de grandes dépenses.

La nécessité s'impose donc, d'une façon absolue, d'installer l'École centrale des arts et manufactures dans des locaux en rapport avec sa nature d'enseignement et dignes d'un établissement de cette haute importance.

Après un examen approfondi, on s'est rendu compte qu'il serait impossible de trouver d'autres locaux déjà existants qui soient susceptibles d'être appropriés aux besoins de l'École, et il a fallu songer à l'installer dans des bâtiments spécialement construits à cet effet, réalisant toutes les améliorations que l'expérience a consacrées.

Déjà, en 1874, une Commission avait été nommée, par un arrêté ministériel en vue d'étudier les dispositions à prendre pour l'installation définitive de l'École centrale des arts et manufactures soit dans l'emplacement actuel, soit dans tout autre emplacement ; elle était présidée par M. Dumas, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, Président du Conseil de perfectionnement de l'École.

Cette Commission a insisté sur le grand intérêt qu'il y aurait à mettre l'École centrale des arts et manufactures à même de profiter largement des avantages inappréciables qu'offrent les collections du Conservatoire des arts

et métiers pour l'instruction de ses élèves. « Séparés, était-il dit, dans le rapport du savant Président, le Conservatoire et l'École présentent, chacun dans son genre, des institutions entourées, il est vrai, de la faveur publique, mais s'entraînant difficilement ; rapprochés, ils forment un ensemble sans égal dans le monde. » Un projet conçu par l'administration de la ville de Paris était de nature à favoriser fort heureusement la réalisation de cette amélioration si désirable. Il était question de la suppression du marché Saint-Martin, contigu au Conservatoire. La Commission a émis, à l'unanimité, l'avis qu'il y avait lieu d'adopter, pour la reconstruction de l'École centrale, l'emplacement du marché Saint-Martin. Le ministre de l'agriculture et du commerce a appelé sur ce projet toute la sollicitude du préfet de la Seine et du Conseil municipal. Ce Conseil est entré généreusement dans les vues de l'École et de l'Administration. Dans une délibération, en date du 9 novembre 1878, il a décidé que l'emplacement du marché St-Martin serait cédé à l'État, pour y construire l'École centrale des arts et manufactures. Cette cession devait être faite au prix de 400 francs le mètre, soit, au total, environ 2 520 000 francs. Mais, voulant participer au développement de l'École centrale, la ville faisait remise à l'État d'une somme de 1 020 000 fr., sur le prix du terrain à lui céder. Ce prix était ainsi réduit à 1 500 000 francs. Une convention dans ce sens a été signée le 11 janvier dernier par le Ministre des Finances et le Ministre de l'agriculture et du commerce, agissant au nom de l'État, d'une part, et le préfet de la Seine, agissant au nom de la ville de Paris, suivant la délibération précitée, d'autre part. Cette convention, bien entendu, ne doit devenir définitive qu'après avoir été approuvée par une loi. Le prix dudit terrain, ainsi réduit de la contribution de la ville de Paris, serait acquitté par l'État, en cinq paiements égaux, dont le premier serait effectué après l'accomplissement des formalités de transcription et de purge des hypothèques de toute nature ; les quatre autres paiements auraient lieu ensuite, d'année en année, le tout avec intérêt, à raison de 5 % par an, à partir du jour de la prise de possession par l'État, jusqu'à complète libération. En sus du prix principal ci-dessus, et des intérêts, l'État acquitterait les frais de toute nature auxquels la convention pourrait donner lieu.

Le projet de construction de l'École centrale sur l'emplacement du marché Saint-Martin, a été étudié avec le plus grand soin, d'après le programme et sous la direction constante du Conseil de perfectionnement, qui n'a eu qu'un seul objet en vue : concilier une installation complète, en rapport avec le caractère et l'importance de l'institution, avec les exigences d'une stricte économie. Les plans et devis, ainsi dressés par l'architecte choisi par l'École, ont été soumis au Ministre de l'agriculture et du commerce, qui, voulant avoir sur le projet des avis compétents, à tous les points de vue, en a saisi une commission spéciale de trois architectes, sous la Présidence du Directeur du Commerce Intérieur. Cette commission comprend un architecte des bâtiments civils, ancien membre du Conseil général de ce service, au point de vue de l'édifice public ; un architecte de l'enseignement, membre de l'Institut, faisant partie de la Commission des bâtiments scolaires, au point de vue de la bonne entente des locaux et de leur appropriation agricole, et l'architecte Inspecteur des services généraux du Ministère de l'agriculture et du commerce. Les deux premiers de ces architectes ont été désignés par le Ministre des Travaux publics et par le Ministre de l'Instruction publique et des beaux-arts. Cette Commission vient de présenter son rapport. Elle a proposé certaines modifications au projet primitif, d'accord avec l'auteur de ce projet. Ces modifications ont reçu l'approbation du Ministre.

Les devis de la construction sont arrêtés par la Commission à la somme de 4 725 000 francs, en chiffre rond, y compris les honoraires de l'architecte.

Le projet ainsi établi, tout en donnant la satisfaction la plus complète aux besoins de l'enseignement et au développement qu'a atteint l'École centrale des arts et manufactures, paraît avoir été conçu avec la plus sage économie, et en tenant compte de tous les progrès réalisés dans le genre de construction spéciale que l'on devait avoir en vue.

La nécessité de la construction de nouveaux bâtiments pour l'École centrale des arts et manufactures étant démontrée, le choix de l'emplacement, les plans et devis étant arrêtés, il restait à examiner la question des voies et moyens financiers. Cette question était dominée par la situation particulière que la loi de 1857 a faite à cet établissement public.

On a vu plus haut que, d'après une disposition de cette loi, les produits de l'École ne doivent pas se confondre avec les recettes du Trésor ; ils sont spécialement affectés aux dépenses de l'établissement. Il a été entendu que l'École devrait se suffire à elle-même. « D'après le passé de l'École, lit-on dans le rapport fait au Corps Législatif, le revenu permettra largement, non seulement de subvenir aux charges viagères, mais encore de pourvoir à toutes les améliorations que la sagesse et la prudence du Gouvernement lui inspireront d'apporter, dans l'intérêt de l'avenir de l'établissement. » On considérera que, le bail ayant encore 25 années de durée, l'État n'aurait pas, de longtemps au moins, à devenir propriétaire de l'immeuble, et on comptait que, cette éventualité arrivant, le Gouvernement trouverait dans la réserve du Budget de l'École une somme suffisante pour cette acquisition.

Ce que nous avons dit plus haut démontre qu'aujourd'hui on ne saurait se borner à maintenir l'École centrale dans ses locaux actuels, même avec des améliorations considérables, et qu'il est indispensable de construire un édifice spécial. En vue de cette nécessité, qui, depuis longtemps déjà, apparaissait au Conseil, l'Administration de l'École a par conséquent accumulé ses bénéfices ; mais, quelque importante que soit la somme amassée, elle ne pourrait suffire à des dépenses aussi considérables que celles qui seront occasionnées par des constructions nouvelles. L'École peut disposer actuellement d'une somme de 1 200 000 francs. En tenant compte des bénéfices à réaliser pendant la période de construction, que l'Administration de l'École évalue à 200 000 francs, et de la valeur des immeubles déjà acquis par l'État, sur les fonds de l'École, valeur que l'on peut estimer à 392 000 francs, au minimum, on obtient une somme de 1 792 000 fr. qui peut être affectée aux besoins dont il s'agit.

Les dépenses d'acquisition du terrain (prix et intérêts) et de construction, sans parler des dépenses de mobilier et d'installation, s'élèveront à 6 375 000 »

Il restera donc à faire face à une insuffisance de ressources de 4 583 000 fr.

Or si, d'un côté, l'École centrale doit s'administrer avec ses propres ressources, sans que ses bénéfices puissent jamais être placés au Trésor, il ne faut pas perdre de vue, d'autre part, que l'École est une propriété de l'État, qu'elle est un de nos plus beaux et plus utiles établissements d'enseignement. A ce double titre, l'État a l'obligation de pourvoir à des nécessités qui paraissent évidentes. L'éventualité du concours de l'État a du reste, été prévue, à l'origine, sauf à réserver au législateur toute liberté pour l'appréciation de l'utilité et des proportions de ce concours.

Cette éventualité se réalise aujourd'hui, après une longue période, pendant laquelle l'École centrale des arts et manufactures a acquis un haut degré de prospérité, sans imposer aucun sacrifice au Trésor public. Le concours de l'État, différé aussi longtemps qu'il a été possible de le faire, devient aujourd'hui indispensable.

Dans ces conditions, nous n'hésitons pas à vous proposer, Messieurs, de mettre à la charge de l'État la somme de 4 583 000 francs, nécessaire pour faire face à l'insuffisance des ressources propres de l'École centrale des arts et manufactures, en vue de l'acquittement des frais d'acquisition du terrain et de construction, dont 1 500 000 francs pour le terrain, et 3 083 000 francs pour la construction, et les intérêts des annuités du prix du terrain.

Si, comme nous l'espérons, vous voulez bien accueillir le projet que nous avons l'honneur de vous soumettre, la somme totale de 4 583 000 francs serait répartie sur trois exercices, à partir de 1882, et donnerait lieu à l'ouverture d'un chapitre spécial, sous la rubrique : « Chapitre XIII bis. Construction et installation de l'École centrale des arts et manufactures, sur l'emplacement du marché Saint-Martin. »

La première annuité du terrain, soit 300 000 francs, serait payée en 1881, sur la somme appartenant à l'École centrale, et représentée par 24 208 francs de rente 3 0/0 sur l'État et par une somme de 510 000 francs, placée, à intérêt de 3 0/0, à la Caisse des Dépôts et Consignations. Il en serait de même pour les travaux qu'il serait possible d'exécuter pendant cette campagne. Le surplus de la somme disponible serait tout d'abord appliqué aux travaux à exécuter en 1882, et un crédit extraordinaire, pour le complément de ces travaux, serait demandé au Parlement, en addition audit exercice.

Les crédits nécessaires pour les exercices 1883 et 1884 seraient compris dans les projets de Budgets de ces exercices.

Les frais de mobilier et d'installation ne pourront être établis d'une manière définitive que lorsque les travaux seront à peu près achevés. Mais ils peuvent, dès à présent, être évalués à 400 000 francs environ. Il en sera fait, en temps opportun, un devis détaillé, et il sera présenté, pour cet objet, une demande de crédit spécial au Parlement.

D'après les considérations qui précèdent, Messieurs, nous avons l'honneur de soumettre à vos délibérations le projet de loi ci-après :

PROJET DE LOI

Le Président de la République française,

Décète :

Le projet de loi dont la teneur suit sera présenté à la Chambre des Députés par le Ministre de l'Agriculture et du Commerce, et par le Ministre des Finances, qui sont chargés d'en exposer les motifs et d'en soutenir la discussion.

ARTICLE PREMIER.

Est approuvée la Convention passée le 11 janvier 1881 entre le Ministre des finances et le Ministre de l'agriculture et du commerce, agissant au nom de l'État.

D'une part ;

Et le Préfet de la Seine, agissant au nom de la Ville de Paris, suivant délibération du Conseil municipal en date du 9 novembre 1878.

D'autre part ;

Pour la cession à l'État du terrain communal occupé actuellement par le marché Saint-Martin.

ART. 2.

L'État contribue pour une somme de quatre millions cinq cent quatre-vingt-trois mille francs (4 583 000 fr.) aux dépenses qui seront occasionnées par l'établissement, sur ledit terrain, de l'École centrale des arts et manufactures savoir : 1 500 000 francs pour l'achat du terrain sus-indiqué et 3 083 000 fr. pour payer les intérêts résultant de cette acquisition, ainsi que pour concourir avec les ressources disponibles de l'École, au paiement des dépenses de la construction.

ART. 3.

Un crédit de quatre cent cinquante mille francs (450 000 fr.) est ouvert au Budget de l'École centrale des arts et manufactures, sur l'exercice 1881 et sous la rubrique : « Chapitre 2 bis. Construction et installation de l'École centrale des arts et manufactures sur l'emplacement du marché Saint-Martin, pour les dépenses relatives à cette construction.

Ces dépenses seront prélevées sur les fonds libres appartenant à l'École centrale.

ART. 4.

Une pareille somme de 450 000 francs est inscrite au budget des recettes de l'École centrale, sur l'exercice 1881, sous la rubrique : « Article 6 bis. Produit d'un prélèvement à effectuer sur la réserve. »

ART. 5.

Des crédits spéciaux seront ouverts au ministère de l'agriculture et du commerce, sur les exercices 1882, 1883 et 1884, pour la part contributive de l'État, dans les dépenses de construction et d'installation de ladite école.

Fait à Paris, le 12 mai 1881.

Le Président de la République française.
Signé : JULES GRÉVY.

Par le Président de la République,
Le Ministre de l'agriculture et du commerce.
Signé : P. TIRARD.

Le Ministre des Finances.
Signé : J. MAGNIN.

Rapports présentés à la Préfecture de la Seine sur les égouts et les mauvaises odeurs de Paris

La Commission * chargée par la Préfecture de la Seine de l'inspection des égouts de Paris a terminé et déposé deux rapports importants : le premier a trait spécialement aux égouts et au régime d'écoulement des eaux : le deuxième traite plus particulièrement des moyens de remédier aux mauvaises odeurs en faisant usage des divers procédés présentés à la ville. Nous résumons ici les considérants et les conclusions de ces deux rapports.

Les branchements d'égouts qui avaient été fort incriminés comme retardant la marche des liquides et donnant lieu à de mauvaises odeurs, sont en effet défectueux en plusieurs points, notamment dans le quartier de Grenelle : mais la quantité d'eau en circulation y étant plus considérable, il en résulte ce fait curieux que les plus vieux branchements sont encore les meilleurs. Les modifications générales à apporter consisteraient surtout : 1° dans l'effusion d'une plus grande quantité d'eau ; 2° dans un entretien constant de curage à vif fond au moyen de bateaux-vannes ou par tout autre moyen ; 3° dans une augmentation de la cunette en certains points signalés et surtout aux raccordements. Le personnel chargé de l'entretien, augmenté de 200 ouvriers depuis quelques mois, suffirait à la tâche du curage méthodique, sauf les cas de neige ou d'infiltrations extraordinaires, et à la condition de donner aux égouts la section suffisante. Les plus récents et les plus grands égouts de Paris, ceux de l'avenue de l'Opéra, de la rue Richelieu, de la rue Vivienne, obstrués par les conduites d'eau, les conduites d'horloges pneumatiques et les câbles téléphoniques et télégraphiques donnent lieu à un curage des plus pénibles.

La section demandée par la commission est au minimum de 2 mètres de hauteur sur 1^m 30 de largeur.

Elle se prononce énergiquement contre la projection dans les égouts des eaux-vannes, matières fécales et détritiques organiques de toute nature et demande que des filtres appropriés retiennent à l'orifice des bouches les terres et les sables susceptibles de former des barrages à l'intérieur de la canalisation.

Plusieurs des modifications signalées par la Commission étaient depuis longtemps demandées énergiquement par le public intéressé. Il n'est pas douteux qu'il soit fait droit à bref délai à un grand nombre d'entre elles.

La seconde partie de l'enquête visait les systèmes de désinfection chimiques proposés à la ville, en dehors du desideratum principal qui consiste dans la projection d'une quantité d'eau de lavage journalière bien plus considérable que celle envoyée actuellement dans les égouts. Les désinfectants proposés et étudiés par la Commission étaient au nombre de six :

- La masse lavique de M. Alfred Huet ;
- Le liquide de M. Madot, de Nancy ;
- Le sulfate de fer phéniqué de M. Charpentier ;
- Le chlorure de zinc de M. Egasse ;
- Le mélange pulvérulent de M. Rafel, de Montpellier ;
- Le charbon anglais de M. de Grelle de Bruxelles.

La Commission a ajouté à cette liste le plus vulgaire et un des plus importants parmi les désinfectants le chlorure de chaux. C'est avec raison ; quel que soit le désinfectant pris à l'état de sel, ou mélangé avec des corps inertes qui le déguisent, il agit seulement par son élément principal, chlore, soufre ou azote produisant par décomposition, en présence de l'humidité, les acides chlorhydrique, sulfurique ou nitrique, on peut augmenter l'action au point de vue purement physique en ajoutant un élément qui masque l'odeur tout en laissant la réaction se produire : c'est ce qu'a fait M. Charpentier en ajoutant à sa dissolution de sulfate de fer de l'acide phénique. Mais il ne faut pas oublier que ces actions antiseptiques sont momentanées, et qu'il s'agit non pas de masquer mais de détruire le mal. Les trois éléments à chiffrer par expériences en cette question sont donc : 1° la puissance absolue du désinfectant au point de vue chimique ; 2° sa puissance apparente et immédiate ; 3° le prix de revient.

La Commission ne s'est d'ailleurs pas autrement prononcée en admettant que « le choix à faire est, au point de vue général, assez indifférent et doit être déterminé surtout par les questions de prix et d'adaptation aux conditions spéciales de l'emploi qu'on en veut faire. »

Trois points de vue spéciaux ont été envisagés : la désinfection, l'épuration, et la destruction des microbes.

En ce qui concerne la désinfection il y a deux éléments à considérer : 1° l'ammoniacque et ses dérivés composés de la série grasse et aromatique ; 2° l'acide sulfhydrique.

Tous les composés acides neutralisent facilement l'ammoniacque d'ailleurs peu dangereuse ; le chlorure de zinc de M. Egasse, aromatisé par des herbes fortes, la poudre de M. Rafel mêlée de produits goudronneux odorants, les sels de fer, le magma lavique acide de M. Huet, sont dans ce cas.

* Cette Commission était composée de MM. Marié-Davy, Mille, Buffet et Huet. Les rapports ont été présentés par M. Marié-Davy.

L'acide sulfhydrique est plus difficile à atteindre. Peu dangereux dans les égouts, où il se décompose rapidement sous l'action du courant d'air, il est moins aisé à neutraliser dans les fosses d'aisance où il existe en quantité considérable. Il n'existe même en grande quantité dans les égouts que lorsqu'il y a eu projection exceptionnelle de matières fécales en un point *. Les désinfectants Madot et Charpentier, le chlorure de zinc, sont très propres à fixer l'acide sulfhydrique ; il en est de même de la poudre Rafel : les sels de fer, le magma lavique, de M. Huet, sont beaucoup moins actifs.

Les ammoniacales composées de la série grasse et aromatique qui répandent particulièrement les mauvaises odeurs sont plus difficiles à immobiliser à cause de leur dangereuse volatilité. Le désinfectant Huet, au dire de l'inventeur lui-même, peut les empêcher de naître par propriété antiseptique mais ne peut arrêter leur développement commencé. Le chlorure de zinc, la poudre Rafel sont sensiblement impuissants. Le charbon anglais de M. Grelle, seul, à doses considérables, peut s'y opposer. Des expériences intéressantes sont en cours à ce sujet à l'observatoire de Montsouris : un branchement spécial va être établi dans ce but sur l'égout de la rue Nansouty.

En ce qui concerne l'épuration des eaux-vannes le problème est plus complexe encore. Il ne s'agit plus seulement de désinfecter : il faut rendre à la consommation les eaux souillées par les actions chimiques. MM. A. Lévy et Allaire ont entrepris une série d'expériences sur les désinfectants proposés à la ville de Paris. Leurs résultats sont consignés dans les tableaux suivants :

Par mètre cube filtré :

Eau d'égout vieille 2 grammes par litre de désinfectant	Ammoniacale.	Azote organique.
	grammes.	grammes.
Eau d'égout sans désinfectant.	31.60	21.50
— chlorure de zinc.	26.40	12.50
— sulfate de fer phéniqué.	25.86	4.60
— désinfectant de Nancy.	26.32	4.80
— lave chlorhydrique.	25.78	4.88
— poudre Rafel.	14.16	2.48
— sans désinfectant.	4.84	0.68
— 100 gr. par lit. de dés. de Nancy.	4.88	0.38
— 100 gr. par lit. de magma lavique.	4.82	0.32
— 200 gr. par lit. du charbon anglais.	4.42	0.20
Eaux potables.	0.24	0.04

L'épuration dans tous les cas est très déficiente. Le chlorure de zinc et la poudre Rafel ont seuls donné des résultats admissibles : une partie de l'azote organique dissous est seulement précipitée, et les microgermes restent intacts.

Pour l'épuration des matières de fosses d'aisance le résultat a été plus satisfaisant ainsi que le prouvent les tableaux suivants :

Poids d'azote organique ramené au mètre cube.
Grammes :

Poids du désinfectant.	Alfred Huet.	Madot.	Charpentier.
kilogr.			
0	658.7	658.7	658.7
10	58.8	»	»
20	52.9	»	»
40	51.2	»	»
80	27.5	28	24.2
120	25.5	»	»
160	22.6	24	»
220	»	18	»

Grammes :

Poids du désinfectant.	Chlorure de chaux.	Madot.	Charpentier.	Égasse.
kilogr.				
0	63.6	63.6	63.6	63.6
10	48.4	23.6	23.4	25.8
20	26.0	23.2	24.0	23.6
40	25.8	24.4	19.4	22.6
80	25.0	19.8	»	»
120	26.2	18.6	»	21.9
160	10.8	18.0	19.3	20.3

La quantité d'azote organique neutralisé est loin d'être proportionnelle au poids de désinfectant employé. L'auteur du rapport le constate, en regrettant que l'action antiseptique ne soit pas davantage envisagée et que l'emploi des filtres-presses ne vienne pas compléter les opérations en ce qui concerne les matières de vidanges.

Les germes ou microbes résistent entièrement à l'action des désinfectants et la question est ici bien nettement scindée. Il faut pour les détruire les antiseptiques proprement dits alcool, goudron, tannin, sels d'alumine etc... ou l'antiseptique par excellence, le froid. Plusieurs des liquides présentés à l'examen de la commission portaient avec eux le principe de germes dangereux : le remède se coalisait avec la cause. Les six désinfectants présentés ont été essayés dans

cet ordre d'idées par M. P. Miquel. Six échantillons d'eau d'égout de la plaine de Gennevilliers ont été mis à déposer dans des flacons séparés : un septième flacon a été conservé comme témoin. L'eau contenue a été ensuite transportée dans la proportion de 1/20 de goutte au moyen d'un fil de platine flambé dans autant de vases contenant du bouillon préalablement stérilisé. Chaque vase a été scellé et porté à l'étude à 30° environ.

Le résultat a été le suivant :

EAU D'ÉGOUT CONTENANT							
Début de la corruption.	Eau d'égout simple	du magma lavique.	la poudre Rafel.	le désinfectant de Nancy.	le chlorure de zinc.	le sulfate de fer phéniqué.	la poudre Rafel.
			1 gr.				2 gr.
Incubation	36 heures.		36 heures.				
			3 jours.				
			4 jours.		5 jours.		
					6 jours.		

A dose égale, comme l'on pouvait s'y attendre le produit phéniqué a donné le meilleur résultat. En admettant l'emploi le plus retardataire de 2 grammes de poudre Rafel par litre on aurait d'ailleurs pour les 80 000 000 de mètres cubes d'eau d'égout déversés dans la Seine annuellement une dépense de 11 000 000 de francs.

L'opération serait donc chère, incomplète, sinon inutile, et l'épuration par le sol reste encore la meilleure solution. En ce qui concerne les eaux provenant des vidanges, l'application des procédés pour la destruction des microbes est encore bien moins à envisager : il y a impossibilité absolue.

Le rapporteur conclut par le résumé suivant de la question dont les conséquences sont immédiates et évidentes. « La solution radicale et complète vers laquelle on doit tendre se trouvant encore assez éloignée de nous, les désinfectants, malgré leur insuffisance gardent encore leur utilité locale. »

Le problème est donc bien posé : mais la solution n'est pas trouvée. Quoi qu'il en soit, il y a eu des travaux sérieux exécutés, des efforts accomplis, et, dans cette voie, aucun effort ne peut être stérile ni perdu.

Nouveau système d'égouts.

Il est question de faire à Paris un essai d'un système d'égouts à double canalisation sur le type de ceux qui ont été construits à Memphis et Newport (États-Unis), par M. Georges E. Waring, ingénieur américain distingué.

On nous assure que M. Waring, actuellement en Europe, et qui vient de visiter avec soin les égouts des principales grandes villes, aurait obtenu de M. Alphand la promesse que son système serait essayé sur une grande échelle avant la fin de l'année.

Nous serons prochainement en mesure de donner des détails sur le système d'égouts de M. Georges E. Waring.

Ruptures des essieux d'Omnibus.

Plusieurs ruptures d'essieux, ayant entraîné des accidents graves, se sont produites ces temps derniers dans le matériel de la Compagnie générale des Omnibus. Une enquête a été ouverte à ce sujet par la Préfecture de Police, et la Compagnie des Omnibus a été mise en demeure d'en expliquer les causes et d'exposer les mesures qu'elle prendrait à l'avenir pour en éviter le retour.

Il s'agit d'essieux en fer coudés pour laisser la place à la caisse de la voiture. On a donc opposé en général à la Compagnie ce fait que les ruptures d'essieux de chemins de fer, sont excessivement rares malgré le nombre énorme des wagons en service, et l'opinion publique semble demander que des mesures de contrôle analogues soient prises pour les omnibus.

Nous objecterons que le cas est absolument différent, pour les raisons mécaniques suivantes :

1° Dans le matériel des chemins de fer, l'essieu qui est rectiligne et cylindrique tourne en même temps que les roues ; dans les omnibus au contraire, comme dans les voitures ordinaires, c'est la roue qui tourne, l'essieu restant fixe ;

2° En dehors des chocs perceptibles, quoique peu importants, subis aux abouts des rails, aux aiguilles et dans les courbes de faible rayon, les roues des wagons roulent sur une surface sensiblement plane ;

La roue d'omnibus, au contraire, et c'est là le principal motif allégué par la Compagnie, est soumise constamment à des chocs

* Accident du boulevard Rochechouart.

violents dans tous les sens, provenant de l'inégalité du pavage. Il se produit donc des composantes de forces intérieures qui modifient d'une façon tout à fait imprévue, et dans un temps que l'on ne peut estimer exactement d'avance, la composition moléculaire du métal. Le système protecteur des chemins de fer qui consiste à réformer les essieux, bons ou mauvais, après un certain nombre de kilomètres parcourus, ne peut être appliqué aux omnibus. Pour les essieux de wagon, en effet, le changement d'état du fer suit une loi parfaitement régulière pour tous ; toutes les pièces sont placées dans les mêmes conditions, et il est facile d'adopter un minimum de temps de service qui tienne le fer loin de son point de cristallisation complète et de rupture. Pour les omnibus, c'est impossible. Tout au plus serait-il possible de prescrire la période de réforme pour un parcours déterminé ; une réparation de voirie un peu longue, en changeant les conditions de la circulation, suffirait à annihiler la mesure prise.

Où nous ne suivrons pas les conclusions verbales données tout d'abord à la préfecture par la Compagnie des omnibus, c'est dans l'argument invoqué par elle de la présence possible et inévitable de pailles dans les essieux. Nous répondrons à ceci qu'un fer pailleux ne peut, en aucun cas, échapper à une réception sérieuse et effectuée dans les conditions exigées par exemple par les Compagnies de chemins de fer ou par les directions d'artillerie. Si les pailles sont nombreuses, l'examen seul de l'échantillon suffira, et le fer devra être impitoyablement refusé, s'il n'existe qu'une seule paille, provenant de défaut de forgeage ou de soudure des paquets, la pièce en question ne résistera certainement pas à des essais complets et consciencieux.

La question en litige se borne donc absolument, selon nous, à une modification dans le système de réception des matières par la Compagnie des omnibus, à laquelle, en tant que personne civile responsable, elle est la première intéressée. Ce système de réception n'existe actuellement que dans la Compagnie elle-même et sans contrôle extérieur. Le rôle de la préfecture se borne à une simple expertise. Les bases adoptées sont les suivantes :

L'ordonnance de police du 1^{er} juillet 1835 soumet le volume et les conditions carrossières des omnibus à l'autorisation du préfet de police renseigné à ce sujet par le contrôleur de la fourrière et les experts.

Il est défendu à la Compagnie des omnibus de mettre en circulation des voitures qui ne seraient pas en bon état de solidité. Chaque année une visite générale des voitures, chevaux, harnais et matériel de tout genre a lieu dans les dépôts.

Enfin, aucune voiture nouvelle ne peut être mise en circulation, sans avoir reçu l'estampille des experts de la préfecture.

Ces dispositions légales, tout en répondant dans une certaine mesure aux conditions de sécurité réclamées par le public, ont le tort, à notre avis, d'engager également la responsabilité des deux parties sans toucher le point sensible qui est la question pratique de construction du matériel.

La même législation régit les tramways ; mais ici la question est simplifiée par les conditions mêmes de circulation de ces voitures sur voie ferrée, sensiblement plane, ce qui les rapproche de la circulation sans chocs imprévus des wagons de chemins de fer. Les deux cas ne peuvent donc ni se comparer, ni se confondre.

Impôt sur le papier.

L'Union des fabricants de papier de France, qui compte dans son sein les chefs des plus importantes usines, a tenu, le 14 mai, sa dix-septième réunion annuelle au Cercle de la Librairie et de la Papeterie. Sans entrer dans le détail des questions techniques qui ont été traitées avec une grande compétence, mais sont peut-être un peu trop spéciales pour la plupart de nos lecteurs, nous devons signaler au contraire, comme d'un intérêt général, la question de l'impôt sur le papier.

On sait que cet impôt, établi après la guerre et à titre tout à fait transitoire et momentané se perpétue, au budget malgré les augmentations de recettes qui, depuis longtemps, auraient dû en amener suppression.

Vexatoire dans son mode de perception par l'exercice dans les fabriques, inégal dans sa répartition qui, faite d'après le poids et non *ad valorem*, grève d'autant plus un papier qu'il est de fabrication plus ordinaire, injustifiable au point de vue des entraves qu'il apporte à l'instruction publique, cet impôt inique ne peut se soutenir par aucune raison plausible.

Mais l'inertie est telle en matière de réformes que le moindre changement demande des efforts excessifs.

Quiesce non morere, telle semble être la devise des ministres des finances et des commissions du budget qui se succèdent depuis dix ans.

Il s'agit précisément de ne point les laisser dans cette quiétude.

Toute la presse de Paris et des départements est unanime pour appuyer des réclamations fondées sur des motifs d'ordre supérieur.

Il faut espérer que le budget de 1882 verra enfin disparaître cette taxe anormale et que les Chambres écouteront la voix des personnes qui présentent avec tant de persévérance et de logique les griefs légitimes d'une grande industrie française.

Exposition internationale des appareils de meunerie et de minoterie, à Londres.

Cette exposition qui a été ouverte du 10 au 14 mai, a donné les résultats les plus intéressants. Il faut avouer que nos meuniers et minotiers français ont beaucoup à emprunter à nos voisins anglais et allemands et même à l'Amérique, pour l'outillage et les perfectionnements apportés à leurs procédés. Les anciens errements ne sont encore que trop suivis sur notre sol. L'Allemagne et le Danemark, entre autres, ont poussé l'étude du grain de blé et des graines en général jusqu'à des limites inconnues en France. De ces études, parfois poussées à l'excès, sont résultées néanmoins des méthodes nouvelles de décortication, de nettoyage et d'écrasement très rémunératrices. Il est temps que la meunerie française dans cette branche éminemment nationale de notre industrie reprenne la place à laquelle elle a droit.

Des groupes se sont formés sous la direction de spécialistes pour aller visiter l'exposition internationale de Londres dans ses détails ; nous ne doutons pas que cette excellente mesure ne donne lieu, à une époque peu éloignée, à un véritable progrès dans notre outillage et nos procédés de meunerie.

Bec de gaz Siemens.

On installe en ce moment sur la place du Carrousel, à l'entrée des bureaux de la ville, un bec Siemens de forte dimension. C'est, à notre connaissance, le premier essai sur la voie publique qui ait encore été fait à Paris, tandis que plusieurs autres villes ont adopté ce splendide mode d'éclairage que nous avons décrit dans le *Génie Civil*.

La forme de la lanterne n'est pas heureuse ; c'est un peu une nécessité du système qui oblige à avoir une grande hauteur pour y loger la cheminée d'appel du gaz de la combustion.

Espérons que, si le système est adopté pour l'éclairage de quelque une des grandes artères ou places de Paris, il se trouvera un dessinateur qui combinera un modèle plus artistique en même temps qu'il répondra aux exigences spéciales de ce genre de brûleur.

Galvanisation spontanée d'un piston de machine à vapeur

M. P. Paul, ingénieur, nous signale un curieux accident arrivé pendant le courant de 1880, dans les ateliers de chaudronnerie de M. Fleury à Cette (Hérault). L'eau d'alimentation du générateur de l'usine donnant de fortes incrustations, on conseilla à M. Fleury de mettre dans la chaudière des fragments de zinc, dont la propriété désincrustante est connue. Au bout de quelques jours, et en dépit du graissage, le moteur actionné à l'aide de la vapeur provenant de la chaudière, éprouva des difficultés de fonctionnement. Le piston en fonte grippait fortement ; quelques jours passés encore et la marche de la machine devint presque impossible, on dut démonter le corps de pompe, et le piston fut trouvé recouvert d'une épaisse couche de cuivre adhérente ; on le mit sur le tour, et, en certains points ovalisés ou grippés par l'usage, la couche métallique était si forte que le tournage avait lieu en plein cuivre.

L'explication que donne de ce fait M. Fleury est facile. La chaudière était reliée à la machine par des tuyaux en cuivre. Les parcelles de zinc entraînées par la vapeur constituaient donc avec le métal des tuyaux une infinité de petits couples galvaniques : de là le transport du cuivre par la tuyauterie jusque sur le piston qui l'attirait principalement, tant à cause de son mouvement continu exerçant une attraction de masse sur les molécules, qu'à cause de l'échauffement produit qui facilitait leur fixation.

Il semble résulter de cette sorte d'expérience que la température de 144 à 150° correspondant à la pression du régime de 4 à 5 atmosphères, était particulièrement favorable à la production du phénomène. Les propriétés éminemment électriques de la vapeur qui se détend devraient aussi, d'ailleurs, aider à son développement.

Influence du contact de l'air sur la fermentation.

M. Jacobsen, brasseur, directeur du remarquable laboratoire de Carlsberg (Danemark), nous communique une note intéressante sur les recherches qu'il a entreprises, de concert avec M. Rasmus Pedersen, au sujet de la fermentation des moûts de bière. Ces messieurs ont, tout d'abord, vérifié et prouvé ce fait que l'aération des moûts en active la fermentation. Il résulte néanmoins de leurs observations que la *puissance fermentative* des cellules de levûre diminue en même temps, de sorte que la quantité de substance sèche qui serait transformée en alcool, acide carbonique, etc., par 1 gramme de levûre, serait moindre dans un moût aéré que dans un moût non aéré pendant la fermentation.

Il s'agissait de suivre et d'expliquer ces deux résultats, en apparence, du moins, contradictoires.

Pour y arriver, on avait, jusqu'à ce jour, prétendu que, même avec les meilleurs procédés d'aération des moûts, une partie des cellules échappait à l'action du courant d'air affluant : il en résulterait que les cellules non aérées travailleraient exclusivement à la fermentation, tandis que les cellules aérées subiraient seules le bourgeonnement.

Le problème se posait donc ainsi : déterminer exactement si les cellules de levûre ayant subi l'action et le contact de l'oxygène de l'air, peuvent provoquer la fermentation ou bien, si elles perdent cette faculté, pour acquiescer seulement celle de se multiplier davantage.

Pour y arriver, M. Jacobsen a construit un appareil spécial, permettant de maintenir les cellules dans un état de *gyration* continu, tout en les soumettant à l'action d'un courant d'air.

Nous en donnons ici le détail :

Cet appareil se compose d'un cylindre (a) en verre, embotté hermétiquement dans un fond en bronze (b).

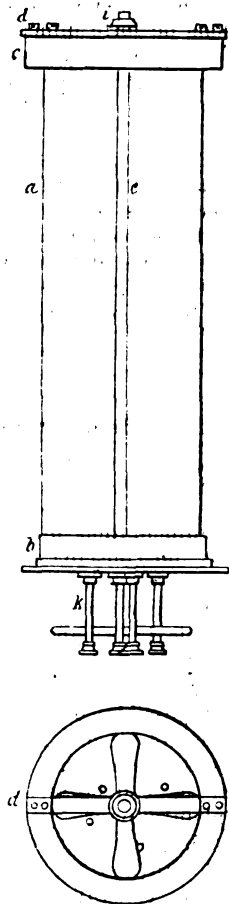


Fig. 1

et muni d'un couvercle annulaire (c) sur lequel est vissée une traverse (d), qui supporte en son centre un axe vertical (e) dont le pivot conique (f) tourne dans une crapaudine placée au fond du cylindre. Au-dessus du pivot, l'axe porte un manchon auquel sont fixées 4 ailes en laiton (g) qui forment une hélice inclinée de 45° et ayant à peu près le diamètre du cylindre. Les ailes sont chacune munies d'une tringle en fils de cuivre (h) qui, lorsque l'axe et l'hélice tournent, glissent sur le fond sous un angle de 60°. Le système est mis en mouvement au moyen d'une roue conique (i) que l'axe porte à son extrémité supérieure et qui engrène avec une autre roue

conique actionnée par un mouvement d'horlogerie. Les figures 2 et 3 représentent, en coupe verticale et en coupe horizontale, à l'échelle de $\frac{1}{2}$, la partie inférieure de l'axe, les ailes et le pivot. Dans le fond du cylindre sont vissées 4 soupapes (k) pour l'entrée de l'air, dont l'une est représentée en vraie grandeur par la figure 4. Elles se composent d'un tube vertical renfermant une tige (m) qui traverse le fond et se termine en haut par un bouchon conique (n). Elle est entourée d'un ressort en spirale qui s'appuie d'un côté contre le bouchon, de l'autre contre le fond du tube; son extrémité inférieure (o), qui est filetée, porte un écrou (p), à l'aide duquel on peut, à volonté, faire monter ou des-

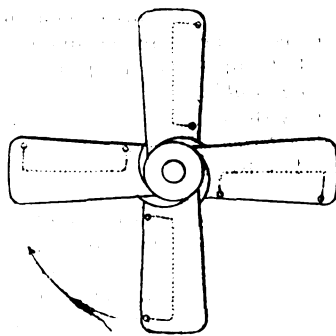
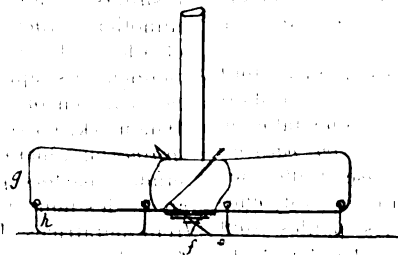


Fig. 2 et 3.

centrer la tige avec le bouchon. Le tube est muni d'une branche latérale (l) sur laquelle, lorsque l'appareil doit servir, on adapte un tuyau en caoutchouc (q) communiquant avec un appareil à air comprimé; on envoie ainsi l'air dans les soupapes. Cet air monte entre la tige et les parois du tube et, lorsque la vis est desserrée, le ressort, en se tendant, fait monter la tige et le bouchon, sans toutefois leur faire dépasser le fond du cylindre; ainsi l'air injecté pénètre en bulles fines tout autour du bouchon. A l'exception du cylindre, qui est en verre (a), tout le reste est en métal argenté.

M. Jacobsen a pris, pour ses expériences, un litre de moût houblonné, filtré, qui avait reçu, au préalable, de la semence de levûre basse; la liqueur, ainsi préparée, fut répartie entre le cylindre (a) et cinq bocaux en verre, de même forme et de même capacité que le cylindre. Les 6 vases furent immédiatement recouverts d'une plaque de verre et mis autant que possible, dans des conditions identiques, à cela près que, tandis que les 5 bocaux restaient en repos, les cellules de levûre dans le cylindre (a) étaient maintenues dans un état continu d'agitation par l'insufflation de l'air (18 litres par heure environ). Cinq expériences furent ainsi faites comparativement entre un des bocaux non aérés et le cylindre contenant le liquide aéré. Les résultats de ces séries d'expériences sont les suivants :

Le moût non aéré a constamment mis 24 heures de plus que le moût aéré pour arriver à la même teneur d'extrait. La quantité de liquide décomposée pendant ces 24 heures supplémentaires peut être évaluée à 3 % de la masse totale. Il a été constaté, d'ailleurs, que le nombre des cellules travaillant à la fermentation dans le moût aéré était beaucoup plus considérable que dans l'autre. Ainsi donc, pour produire la même fermentation, nous trouvons : 1° pour le moût non aéré, un temps plus long et un nombre moindre de cellules en fermentation ; 2° pour le moût aéré, les circonstances inverses.

La puissance fermentative des cellules de levûre est donc diminuée par l'aération, mais non pas absolument supprimée.

M. Jacobsen a constaté aussi ce fait intéressant que la multiplication maxima des cellules de levûre a lieu au début de la fermentation, dans les 12 premières heures. La fermentation n'atteint son maxi-

mum que beaucoup plus tard. La marche de l'opération fait également supposer que les cellules ne sont aptes à produire la fermentation que pendant une partie de leur existence : elles n'agissent dans la suite que par leur bourgeonnement et la production de nouvelles cellules.

La conséquence industrielle de ces recherches est facile à déduire : dans le cas où le but proposé sera d'obtenir une fermentation très rapide, l'aération sera indiquée. Lorsque l'on se proposera, au contraire, de provoquer une fermentation plus lente, mais d'avoir un bourgeonnement plus considérable des cellules, comme cela se produit dans les cuves-mères, par exemple, il y aura intérêt à réduire

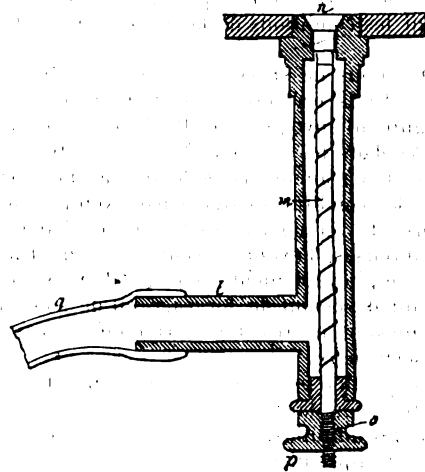


Fig. 4

l'affluence de l'air. Ces procédés sont d'ailleurs pratiqués, par tradition, dans nombre de brasseries et de distilleries; leur emploi raisonné ne peut qu'améliorer encore la fabrication.

La question que nous venons de résumer ici d'après les travaux de M. Jacobsen est donc d'une grande importance; les recherches du savant Danois lui ont fait faire des progrès incontestables. Nous renvoyons ceux de nos lecteurs spécialistes dans la matière, qui seraient désireux de la suivre dans tous ses détails, aux intéressants articles publiés par M. Jacobsen lui-même, dans « les Comptes rendus du laboratoire de Carlsberg » (1879), et à celui de M. Calmettes, ingénieur, dans la *Revue des Industries chimiques et agricoles*.

COMPTE RENDU DES SOCIÉTÉS SAVANTES ACADÉMIE DES SCIENCES

Séances des 25 avril et 2 mai 1881.

Dans la séance du 25 avril, M. Daubrée présente un travail dans lequel il compare les matériaux des forts vitrifiés de la France avec ceux d'Écosse et d'Alsace.

Ces matériaux, passés en revue par l'auteur, nous fournissent une nouvelle occasion de remarquer la merveilleuse facilité avec laquelle des espèces cristallines peuvent prendre naissance au milieu d'une masse vitreuse convenablement chauffée.

M. Hofmann communique le résultat de ses recherches sur la pipéridine. Il a reconnu que la méthylpipéridine bout à 107°. L'iodure méthylque attaque avec énergie la diméthylpipéridine; le mélange se prend en masse cristalline blanche et est très soluble dans l'alcool absolu.

L'analyse montre que le nouvel iodure est formé par la juxtaposition d'une molécule de diméthylpipéridine et d'une molécule d'iodure méthylque.

M. Laurence Smith fait savoir à l'Académie qu'il a observé dans l'intérieur du fer météorique l'existence d'un nouveau minéral, en nodules, qui est la chromite.

L'Académie entend encore la lecture des mémoires suivants :

En mécanique, un mémoire de M. Léauté, sur la théorie générale des transmissions par câbles métalliques.

L'auteur constate que les règles que l'on admet généralement pour l'établissement des transmissions

sont insuffisantes; elles ne permettent pas toujours d'obtenir un fonctionnement convenable et régulier; elles donnent lieu souvent, dans les applications, à des insuccès regrettables.

La théorie actuelle considère le câble à l'état statique; elle ne tient aucun compte de la vitesse parfois considérable qui l'anime et de la force centrifuge qui en résulte. Elle admet que le câble ne change pas de longueur et laisse de côté, d'une part, les allongements qu'il subit à l'emploi, de l'autre les effets très sensibles des modifications de longueur qu'il éprouve sous l'action de la température et de l'humidité.

Elle néglige enfin les variations du travail résistant, traite ainsi la question des câbles comme s'il s'agissait d'un lien en quelque sorte rigide, réunissant d'une façon invariable les poulies qu'il embrasse, et ne se préoccupe point de la flexibilité particulière de ce genre de transmission.

Cette flexibilité constitue cependant l'élément principal du mode de fonctionnement; c'est d'elle que dépend la manière dont le mouvement se transmet de la poulie motrice commandée, c'est-à-dire la manière dont se comporte le câble sous l'influence des variations de résistance qui se produisent dans toutes les machines, et cette considération acquiert une importance capitale, depuis que, l'emploi des câbles s'étant généralisé, on leur a fait commander directement des appareils isolés.

En résumé, le point capital de cette étude est la détermination du *coefficient de fonctionnement* dans les transmissions télodynamiques, coefficient qui fixe la manière dont se comporte un câble sous l'influence d'une variation dans les efforts exercés.

L'auteur arrive ainsi à la notion de l'équivalence de deux transmissions au point de vue du fonctionnement et il indique la règle simple permettant d'installer désormais, dans tous les cas, une transmission fonctionnant de la même manière qu'une transmission donnée, quelles que soient d'ailleurs la portée, la force à transmettre et les irrégularités du travail résistant. Les lecteurs du *Génie Civil* se rappellent certainement l'intéressante étude que M. Léauté a consacrée à cette question dans ce journal.

En viticulture, une lettre de M. Mayet, sur l'œuf d'hiver du phylloxéra et un rapport de M. Laugier sur les résultats obtenus dans les vignes phylloxérées par un traitement mixte au sulfure de carbone et au sulfocarbonate de potasse.

M. le secrétaire perpétuel signale ensuite, parmi les pièces imprimées de la correspondance :

En analyse mathématique, une note de M. Appell sur une classe d'équations différentielles linéaires à coefficients doublement périodiques;

En optique, un mémoire de M. Croullebois, sur la production normale des trois systèmes de franges des rayons rectilignes;

En électricité, une étude de M. Gaiffe, sur les causes perturbatrices des transmissions téléphoniques.

Deux baguettes d'égale longueur ayant été coupées dans la même tringle d'un acier susceptible de se polariser fortement sans être trempé, une des baguettes a été aimantée autant que possible, puis on les a placées dans un circuit téléphonique.

En les frappant tour à tour de la même manière, M. Gaiffe a pu constater que la barre aimantée donnait des courants énergiques, tandis que l'autre ne donnait relativement que fort peu de chose.

Ce fait peu trouver dans la théorie d'Ampère une explication satisfaisante: il doit se produire, dans un aimant en vibration, des courants analogues aux extra-courants qui naîtraient dans un solénoïde dont on modifierait la position respective des spires en le faisant vibrer.

Enfin en physiologie, une note de M. Champouillon, sur l'absorption des eaux minérales par la surface cutanée.

M. Champouillon pense que l'absorption de l'eau minérale par la peau ne peut être contestée. D'après la loi de l'endosmose et dans certaines conditions déterminées, le régime de la balnéation, employé seul, possède le même degré d'efficacité curative que l'eau minérale prise en boisson.

Dans la séance du 2 mai, M. Faye présente une note sur une propriété de l'indicatrice, relative à la courbure moyenne des surfaces convexes et M. Jamin communique le résultat de ses recherches sur la force électromotrice inverse de l'arc électrique.

L'auteur démontre comment il se fait qu'on puisse allumer plusieurs arcs dans le même circuit d'une machine et pourquoi on ne peut le faire avec une pile ou avec un accumulateur: c'est que dans le premier cas on profite de la force inverse à chaque interruption, et que, dans le second, il faut la

vaincre quand elle est permanente et qu'elle est maxima; c'est ce qui fait l'avantage des bougies électriques et la supériorité des machines sur les piles.

M. de Lacaze-Duthiers fait connaître à l'Académie son projet de création d'une station zoologique marine dans les Pyrénées-orientales.

En mécanique céleste, il est communiqué une lettre de M. Gylden, sur les inégalités à longues périodes dans les mouvements des corps célestes.

L'Académie entend encore la lecture des mémoires suivants :

En géologie, un mémoire de M. Fouqué, sur la série stratigraphique des roches qui constituent le sol de la Haute Auvergne.

L'auteur pense que, si l'on fait abstraction des coulées peu importantes de basalte miocène, on voit que la série des roches volcaniques de la Haute Auvergne comprend deux grandes périodes distinctes, commençant l'une et l'autre par de puissantes projections et des éruptions de roches trachytiques et andésitiques acides, pour se terminer par des éruptions très basiques, basalte porphyroïde et basalte des plateaux;

En chimie organique, un mémoire de M. Schlumberger, sur l'acide salicylique et ses applications.

M. Schlumberger rappelle que la principale qualité de l'acide salicylique, celle qui est la base de toutes ses applications, est d'être un antiseptique d'une grande puissance. Employé à des doses infiniment petites, il empêche l'action des ferments azotés, avec lesquels il forme des combinaisons stables.

En hygiène, il est employé comme agent de désinfection et d'assainissement.

Depuis quelque temps, les compagnies de chemins de fer l'emploient pour la désinfection, par voie de simple lavage, des wagons ayant servi au transport des bestiaux.

À l'étranger, on est plus avancé qu'en France dans la voie des applications vétérinaires; ainsi, l'acide salicylique est employé comme moyen curatif contre certaines affections des animaux, mais, si grands que puissent être les services rendus à la conservation du bétail par l'acide salicylique, leur importance est dépassée par ceux rendus à l'alimentation publique.

C'est, en effet, chaque année, par centaines de millions de francs que l'on peut compter la valeur des denrées et des boissons préservées contre l'action des ferments au moyen de doses très faibles d'acide salicylique.

Depuis peu, quelques membres du corps médical ont exprimé la crainte qu'à la longue l'usage quotidien d'aliments salicylés ne fût capable d'exercer sur l'économie une action nuisible. Depuis six ans, dans tous les pays, on fait usage d'aliments salicylés: il n'a pas été cité un seul cas d'accident, si léger qu'il fût, qui puisse leur être attribué.

L'avis de l'Académie, exprimé en dehors de toutes les considérations relatives aux intérêts engagés, ferait faire à la question un pas décisif et hâterait assurément la solution des difficultés qui se sont produites depuis peu à l'occasion de l'emploi de l'acide salicylique pour la conservation des aliments.

M. le secrétaire perpétuel signale ensuite, parmi les pièces imprimées de la correspondance :

En analyse mathématique, une note de M. le Paige, sur une propriété des formes trilineaires;

En physique, un mémoire de M. Lippmann, sur le principe de la conservation de l'électricité, ou second principe de la théorie des phénomènes électriques;

En chimie, une étude de M. Moissan, sur le protobromure et le protoiodure de chrome et sur l'oxalate de protoxyde de chrome.

M. Moissan a préparé du protobromure de chrome :

1° En réduisant par l'hydrogène le sesquibromure de chrome;

2° Par l'action de l'acide bromhydrique sec à haute température sur la fonte de chrome;

3° En faisant passer des vapeurs de brome entraînées par un courant d'azote sur un excès de fonte de chrome chauffée au rouge.

C'est un corps blanc, dont la couleur devient d'un jaune ambré lorsqu'il est fondu. La saveur est styptique et analogue à celle des composés ferreux. La solution aqueuse est d'un beau bleu.

Pour obtenir de l'oxalate de protoxyde de chrome, on fait réagir l'acide oxalique sur l'acétate de protoxyde de chrome.

En chimie organique: Deux notes de M. Franchimont, la première, sur les dérivés acétyliques de la cellulose, la seconde traitant de l'action de l'acide sulfurique sur l'anhydride acétique.

Un mémoire de MM. Brouardel et Boutmy, sur un réactif propre à distinguer les ptomaines des alcaloïdes végétaux.

Le réactif proposé par les auteurs est le cyanoferride de potassium.

Un travail de M. Lextrait, sur une combinaison d'iodoforme et de strychnine. Lorsqu'on sature de strychnine une solution concentrée et chaude d'iodoforme dans l'alcool, la liqueur se décolore par le refroidissement et laisse déposer peu à peu de longues aiguilles prismatiques. Ces cristaux sont une combinaison d'iodoforme et de strychnine, très altérable à la lumière qui la décompose en mettant de l'iodoforme en liberté.

En minéralogie, un mémoire de M. Filhol, sur quelques feldspaths de la vallée de Bagnères-de-Luchon (Haute-Garonne);

Enfin en thérapeutique, une note de M. Hayem, sur les effets physiologiques et pharmacothérapeutiques des inhalations d'oxygène.

F. DES TOURNELLES.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS

(Séance du 6 mai 1881.)

L'ordre du jour de la séance appelant la discussion relative aux ports de Marseille, M. Marché demande la parole pour faire observer à la Société que, dans le projet présenté par le Gouvernement comme dans celui de M. Deshorties, il n'y a sur le plan annexé à ces projets, aucun trait indiquant les voies ferrées. On paraît avoir fait l'étude du port sans aucune espèce de souci de la manière de relier les quais aux chemins de fer qui y aboutissent. Or, le mouvement des ports de Marseille est de 4 millions 1/2 de tonnes par an, et il s'accroît de 100 mille tonnes chaque année. Les marchandises ne sont évidemment pas destinées à la consommation de la ville, la plupart doivent être dirigées vers des contrées plus ou moins éloignées, et le port a pour but de les recevoir, de les emmagasiner, de faciliter leur chargement sur les wagons de chemin de fer et de réduire au minimum le séjour des navires dans le port.

Il est ensuite donné lecture d'une communication de M. E. Roy, qui ne peut assister à la séance.

M. Roy discute le projet de l'Ingénieur des ponts et chaussées, comparativement à celui de M. Deshorties. Il fait remarquer que :

1° La dépense de construction des digues extérieures serait plus grande avec le projet de M. Deshorties qu'avec celui des ingénieurs de l'État;

2° Le volume des déblais à exécuter pour le projet des ingénieurs de l'État serait de beaucoup inférieur à celui nécessité par le projet Deshorties;

3° Au point de vue des terrains conquis sur la mer, le projet Deshorties en fait perdre plus qu'il n'en gagne et, à ce point de vue, le projet des ingénieurs de l'État semblerait préférable;

4° Si l'on considère les deux projets, au point de vue des moyens d'accès et de la facilité de communication des ports avec la ville, on voit, d'après le plan, que les quais du port de l'Oriol (projet Deshorties) seraient à 1 700 mètres plus loin de la ville proprement dite, que ceux du port du projet des ingénieurs de l'État.

Au point de vue nautique, M. Roy donnerait encore la préférence au projet du gouvernement.

Cependant, en résumé, aucun projet ne donne entière satisfaction à M. Roy, pas plus celui du gouvernement que celui de M. Deshorties, et il se demande pourquoi l'on construit de nouveaux ports au sud de Marseille, au lieu de prolonger les nouveaux ports du nord, déjà établis dans une splendide baie, bordée au nord-ouest par de hautes collines qui la protègent contre les vents dangereux. Il se demande encore pourquoi l'on abandonne une côte beaucoup moins abrupte que celle au pied de laquelle on veut placer les nouveaux ports du sud, qui donnerait, avec la petite vallée d'Arc-Saint-Louis des emplacements spacieux pour la construction des entrepôts et un accès autrement facile et rationnel aux voies ferrées, que l'embranchement de la Joliette.

M. Roy termine sa communication en faisant ressortir que l'avenir de la suprématie des ports de Marseille est lié, d'une manière absolue, avec la mise en communication de ces ports avec la navigation intérieure de la France, moyen de transport essentiellement économique pour pénétrer dans l'intérieur, dont Gênes et Trieste, les rivales de Mar-

seille, ne peuvent être dotés, et dont les projets des ports du sud s'éloignent complètement et ne tiennent aucun compte.

M. Douau présente immédiatement une observation au sujet de la note de M. Roy. Au point de vue nautique, il croit que l'on doit s'en référer aux vœux et avis de la Chambre de commerce et des Compagnies d'assurances de la ville de Marseille, dont il donne lecture et qui apprécient favorablement le projet Deshorties.

M. Hauet examinant la question d'une façon plus générale, se demande s'il est absolument nécessaire de créer de nouveaux ports à Marseille. Il fait remarquer que, dans l'ancien port, le seul réellement bon, les moyens de déchargement sont des plus primitifs. Ne serait-il pas logique d'outiller ce qui existe à la façon moderne en triplant le rendement des quais par des élévateurs à grains et par tous les engins perfectionnés connus. Un bateau, au lieu de rester alors immobile pendant trois jours, ne stationnera plus qu'un jour, et on aura ainsi obtenu le même résultat qu'en triplant le développement des quais.

Enfin, si l'on tient absolument à faire un nouveau port à Marseille, M. Hauet est d'avis de ne pas considérer seulement l'intérêt et les réclamations de cette cité, mais bien l'intérêt de la France entière, le transit et la question de défense militaire d'un port où tant de richesses se trouveraient exposées, en temps de guerre.

Dans ce cas, puisqu'il y a un projet de canal maritime de Marseille au Rhône, il serait préférable de construire les nouveaux bassins à l'embouchure de ce canal, c'est-à-dire à la suite du port du nord.

Le canal dont il s'agit irait de Marseille à l'étang de Berre dont la superficie est de 1 500 hectares et qui communique avec le port de Bouc, par un canal maritime de 5 kilom. de longueur, sur 60 mètres de largeur et 6 mètres de profondeur. Quant au port de Bouc, il est mis en communication directe avec le Rhône par un canal aboutissant à Arles.

M. Douau partage sur quelques points les opinions de M. Hauet. Il estime que l'idée d'un port intérieur est la seule bonne et peut présenter un certain intérêt au point de vue militaire, mais, suivant lui, malheureusement, elle n'est point praticable à Marseille.

Au point de vue de la création de nouveaux ports au sud plutôt qu'au nord de Marseille, M. Douau s'appuie sur la Chambre de commerce qui s'est prononcée pour la construction de bassins au sud, dès 1878, antérieurement à l'Exposition, à propos d'un avant-projet du gouvernement qui lui avait été soumis, et cela alors qu'il n'était pas plus question du projet actuel du gouvernement que du projet Deshorties.

M. Douau rappelle que, comme l'a déjà dit M. Hersent, actuellement, grâce aux dispositions prises à Marseille, il est impossible de modifier les raccordements des voies existantes : tout se fait par plaques tournantes, d'où une grande lenteur dans les opérations. Il estime que, à ce point de vue, on peut critiquer les deux projets présentés qui n'ont pas été étudiés sous ce rapport.

M. Cantagrel répondant ensuite à M. Douau cite une lettre de la Chambre de commerce, adressée au Préfet en 1879, dans laquelle elle repousse absolument le projet du port sud présenté par l'ingénieur en chef du service maritime et qui, à cette époque, était soumis à l'enquête.

En présence de l'utilité et de la nécessité généralement admise de la création de nouveaux bassins à Marseille, M. Cantagrel demande que le gouvernement veuille bien prescrire de nouvelles études portant, à la fois, sur un autre projet de port au sud, dans lequel il serait tenu compte des objections et des observations formulées, et sur un projet de nouveaux bassins au nord.

M. Cantagrel trouve qu'au point de vue économique, le projet du gouvernement est préférable ; qu'au point de vue nautique le projet Deshorties est meilleur ; et qu'au point de vue commercial, ils sont mauvais tous les deux. D'après lui, ce n'est pas au sud, mais bien au nord, que les nouveaux bassins devraient être créés et il en donne les raisons suivantes :

1° Ces bassins seraient mieux situés au point de vue commercial (concurrence avec l'étranger, transit) ; 2° Ils se trouveraient au point d'arrivée de la batellerie intérieure affluant dans la gare d'eau de la Madrague, par le canal projeté du Rhône à Marseille ;

3° Ils offriraient aux navires un abri meilleur que celui qu'on obtiendrait au sud, en eau profonde, et non moins bon que celui que procurerait au sud le

creusement de bassins dans l'intérieur des terres ; 4° Ils coûteraient moins que le projet Deshorties et ils auraient l'avantage de compenser une partie de la dépense de construction de la gare d'arrivée de la batellerie intérieure ;

5° Ils permettraient de conquérir, à peu de frais, sur la mer, des surfaces considérables de terrain que l'Etat pourra vendre aux industriels toujours en quête de terrains placés à proximité des grandes voies de communication ;

6° Enfin, Marseille grandissant avec ses ports, ne peut s'étendre au sud où les montagnes la limitent, elle doit donc fatalement s'avancer vers le nord.

M. Marché présente ensuite à la Société le plan d'un projet d'aménagement élaboré par M. Deshorties avec la collaboration de M. Douau, dans lequel on a étudié le port de l'Oriol avec môles inclinés, docks et voies ferrées raccordées par aiguilles et non par plaques tournantes. Ce projet est déjà une amélioration de ceux présentés jusqu'ici, la continuation de l'étude de la question ne peut donc qu'être très favorable à la solution à intervenir.

M. le Président demande à M. Hersent s'il n'a rien à ajouter à ce qui vient d'être dit.

M. Hersent est d'avis de rechercher la construction de nouveaux bassins dans la direction du nord. L'intérêt général français gagnerait beaucoup à la création d'un port au fond de l'étang de Berre, où les navires seraient en grande sécurité et seraient desservis par de grands emplacements peu coûteux, faciles à relier au chemin de fer avec 50 kilomètres d'économie de voie ferrée, pour la direction générale du trafic.

Cette importante discussion sur les ports de Marseille ne peut être considérée comme fermée dès à présent. Nous avons l'espoir que de nouvelles communications sur ce sujet seront prochainement présentées à la Société des Ingénieurs civils.

F. des TOURNELLES.

IRON AND STEEL INSTITUTE

(Fin.)

Voici, dans les deux cas des disques polis et des disques dans leur état naturel, le résultat des expériences de M. Parker.

Corrosion comparée du fer et de l'acier en prenant le fer de Lowmoor comme unité.

Disques polis.

	EAU FROIDE			CHAUDIÈRES			
	Eau de mer à Brighton	Eau de mer de la cale	Moyenne de H et C	Atmosphère de Londres	Moyenne de E et F	Charbonnier	Piquetot des Indes
	B	C	A	D	E	F	Général
Fers communs.							
Parkhead.....	1.90	0.77	0.83	1.91	0.67	0.94	0.85
Skene.....	0.64	1.03	0.83	1.91	0.72	0.89	0.85
Fers supérieurs.							
Leeds.....	0.79	0.88	0.80	1.01	0.70	0.90	0.86
Taylor.....	0.93	0.98	0.95	1.53	0.76	1.00	0.91
Bowling.....	1.06	0.95	1.01	1.99	0.60	0.95	0.91
Farnley.....	0.82	1.06	0.93	1.00	0.79	1.11	0.98
Lowmoor.....	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Aciers doux.							
Landore.....	0.93	0.89	0.93	1.24	1.38	1.12	1.12
J. Brown.....	1.01	1.04	1.02	1.52	1.69	1.27	1.18
Bilton.....	0.93	1.01	0.97	1.28	1.35	1.25	1.31
Glasgow.....	0.97	0.94	0.95	1.39	1.52	1.12	1.24

Disques bruts.

	EAU DE MER FROIDE			EAU DE MER CHAUDE		
	Eau de mer à Brighton	Eau de mer de la cale	Atmosphère de Londres	Atmosphère de Londres	Atmosphère de Londres	Atmosphère de Londres
	B	C	A	D	E	F
Fers communs.						
Parkhead.....	1.08	0.70	1.04	1.02	0.85	0.93
Skene.....	2.10	1.20	0.72	1.05	0.81	0.49
Fers supérieurs.						
Leeds.....	1.90	0.88	0.80	1.10	1.02	0.62
Taylor.....	2.80	1.08	0.74	2.32	1.20	0.55
Bowling.....	1.93	0.76	0.90	1.54	1.19	0.83
Farnley.....	2.40	0.50	0.90	1.03	1.19	0.94
Lowmoor.....	0.90	0.90	1.10	1.30	1.10	0.90
Aciers doux.						
Landore.....	2.95	0.80	0.87	2.48	1.31	1.00
J. Brown.....	1.80	0.94	1.32	1.52	1.27	1.16
Bilton.....	0.56	0.61	0.64	1.35	1.18	1.16
Glasgow.....	2.10	0.75	1.46	1.05	1.24	1.32

On voit que la corrosion, dans le cas des matériaux avec leur aspect naturel et leur état brut, n'est pas très différente quand on passe du fer à l'acier soumis à des influences variées. Il est difficile de formuler une conclusion quelconque.

Dans la discussion qui suivit la communication de M. Parker, M. Snelus, directeur des aciéries de Workington, en Cumberland, et qui possède, depuis neuf ans, dans son usine, 25 chaudières partie en fer, partie en acier, donne quelques explications sur ce qu'est en pratique la corrosion de l'acier.

Les difficultés qu'on a pu rencontrer de ce côté, tiennent, suivant lui, à ce que dans les commencements de la fabrication des tôles d'acier on se servait de spiegelisen au lieu de ferromanganèse et qu'on avait une répartition très inégale de l'élément réducteur de l'oxydation, le manganèse. Il en résultait certains points plus facilement attaquables où la corrosion se localisait. Ces tôles sujettes à une usure souvent considérable, et, en tout cas, inégale, étaient faites par la méthode de Bolton, par explosion ; on sursoufflait, comme dans le procédé Thomas et on ajoutait une faible quantité de spiegel ; on a faussement prétendu que le manganèse était l'élément qui favorisait la corrosion, c'est plutôt l'oxyde de fer laissé dans la masse du métal qui forme pile électrique avec quelque autre des éléments de l'acier et la preuve, c'est que depuis l'emploi du ferromanganèse, c'est-à-dire du manganèse concentré et à haute dose, on fait des tôles d'acier de plus en plus résistantes à ce mode de destruction.

M. Richardson et quelques autres membres viennent appuyer l'opinion de M. Snelus, contrairement aux conclusions de la commission officielle des chaudières à vapeur (Boiler committee) dont le rapport a été publié dans les comptes rendus de la société des Ingénieurs civils de Londres et n'a obtenu les suffrages de personne au point de vue de l'exactitude dans l'expérimentation.

M. Denny, de Dumbarton (Ecosse), donne lecture d'un travail sur les avantages économiques de l'emploi de l'acier dans la construction des navires.

L'un des ingénieurs en chef du Lloyd, M. Martell, estime que, pour un vapeur de 2 300 tonnes, l'emploi de l'acier doit amener une économie de poids de 18 0/0 comparativement au fer. Pour un voilier de 1 700 tonnes, cette économie serait de 19 0/0.

Il n'est pas douteux que pour un voilier l'avantage économique de l'emploi de l'acier ne soit plus grand que pour un vapeur, car le premier demande plus de matière, toutes choses égales d'ailleurs.

M. Denny trouve surfaite cette appréciation de M. Martell. Il s'efforce, en entrant dans des considérations tout à fait spéciales et où il nous serait difficile de le suivre en détail, que, dans la pratique de sa maison, cet allégement par l'acier ne peut dépasser 13 1/2 0/0 ; c'est tantôt 14 0/0, tantôt 13 0/0. Il cite, par exemple, un steamer à spardeck de 4 000 tonnes, dont le prix des matières employées peut s'établir de la manière suivante :

Vapeur de 4 000 tonnes à spardeck et en fer.

Tôles et cornières.....	2 098 t. à £ 6.0	£ 12 583
Longerons.....	32	296
Fers ronds.....	31	202
Pièces de forge.....	41	1 050
Rivets.....	111	1 110
A retrancher 9 % riblons.....	2 333	15 236
Prix par tonne.....	210	735
Facturés.....	2 123	£ 14 501

£ 14 501 = £ 6.25

Le même vapeur en fer et acier.

Tôles et Cornières en fer.....	244 t. à £ 6.0	£ 1 464
Longerons.....	49	270
Fers ronds.....	31	202
Rivets.....	16	176
Tôles et Cornières en acier.....	340	£ 2 112
Pièces de forge.....	1 569	14 513
Rivets.....	41	1 050
Rivets.....	80	1 040
A retrancher 9 % riblons.....	2 030	£ 18 745
Prix par tonne.....	183	640
Facturés.....	1 817	£ 18 075

£ 18 075 = £ 8.9

On voit que la différence de poids facturé est de 2 333 — 2 030 = 303 tonnes, c'est-à-dire environ 13 % du poids du fer. Il faut remarquer qu'il y a 340 tonnes de fer qui servent dans la construction des soutes, des cloisons, etc., sur lesquelles il n'y a pas de réduction d'épaisseur ; de plus, il y a de part et d'autre 41 tonnes de pièces de forge, dont on ne diminue pas le poids, quoiqu'elles soient en acier ; en total, c'est donc 381 tonnes du poids primitif du métal qui restent les mêmes dans l'un comme dans l'autre cas ; c'est donc sur 1 952 tonnes seulement que peut porter la réduction de section.

Le Lloyd admet 18 1/4 % de diminution de section

en général et 20 % dans certains cas. Retranchons $18 \frac{1}{2}$ % de 1952 tonnes il reste 1891 tonnes ; mais il faut augmenter ce poids de $2 \frac{1}{2}$ % pour compenser la plus grande densité de l'acier vis-à-vis du fer ; cela fait 40 tonnes

$$1591 + 40 = 1631$$

Ajoutons les 381 tonnes communes aux deux types de construction et nous avons 2012 tonnes, ce qui ne diffère pas beaucoup de ce que la pratique donne d'après le compte établi plus haut.

Les poids réels sont :

fer . . . 2 123 tonnes
acier . . . 1847

différence . . . 276

c'est-à-dire

7 % du tonnage du navire.

La différence de prix est de £ 18 075, moins 14 501 en faveur du fer, soit £ 3 574. Il faut retrancher la plus-value de £ 650 qu'on aurait dû payer pour les dimensions extra des tôles de fer, tandis que les tôles d'acier rentrent dans le classement ordinaire ; mais nous ne ferons pas cette déduction pour donner l'avantage au fer. Admettons cet excédent de dépense de £ 3 574 et divisons le par l'excès de capacité obtenue, soit 276 tonneaux, nous avons £ 13 par tonneau. Supposons un navire rapide faisant trois fois et demie le voyage complet de Londres à Calcutta, dans le cours d'une année et dont le fret du tonneau soit d'une livre sterling. En deux années nous aurons 7 voyages, aller et retour, ce qui fera 14 £ par tonneau ; c'est-à-dire largement ce que coûte de frais supplémentaires l'emploi de l'acier dans la construction.

Donc, actuellement, en Angleterre, avec l'écart de prix entre le fer et l'acier doux, il est avantageux de construire en acier ce genre de steamer à grande vitesse et à passagers ; aussi, la Compagnie Péninsulaire et Orientale et la *British India Company*, qui sont à la tête du trafic entre Londres et Calcutta viennent-elles de commander, à elles deux, neuf steamers d'acier de 4 000 tonneaux.

La progression a été la suivante dans l'enregistrement du tonnage en acier par le Lloyd anglais.

1878	4 500 tonneaux
1879	16 000
1880	35 400
1881	114 000 probables.

Il n'est pas douteux qu'avec les améliorations de qualité et l'expérience acquise dans la manipulation, on n'arrive à un développement de plus en plus grand des constructions navales en acier.

La communication de M. Markham sur les propriétés physiques de la fonte est le résumé d'expériences intéressantes ayant pour but de déterminer si, en passant de l'état liquide à l'état solide, la fonte se dilate et d'expliquer pourquoi la fonte solide flotte sur la fonte liquide.

On se rappelle que M. Lowthian Bell, en coulant un cylindre de 2 mètres de long, observa une expansion de la fonte d'une manière continue, depuis le moment de la solidification jusqu'à 2 heures plus tard. Cette expansion s'éleva à $\frac{1}{116}$ ou 0.8 % de la longueur totale.

M. Markham, trouvant trop courte la longueur de 2 mètres pour donner des variations faciles à observer, fit couler des pièces de 9" 50 et de 0" 20 sur 0" 25 d'équarrissage et cela en variant les conditions de nature du moule, à découvert ou en châssis, en sable vert ou étuvé. Dans tous les cas, l'une des extrémités de la barre reposait sur un contact fixe servant de repère, tandis que l'autre venait buter contre la pointe d'un compas, permettant ainsi d'obtenir très exactement la mesure de tout allongement ou raccourcissement.

M. Markham prétend n'avoir observé que des contractions, depuis la coulée jusqu'à l'entier refroidissement.

Quant au phénomène du flottage de la fonte solide sur la fonte liquide, l'expérimentateur anglais l'a produit dans des conditions variées, qui le conduisent à modifier radicalement l'explication donnée jusqu'à présent. Il est certain que, du moment de la solidification jusqu'à l'entier refroidissement de la fonte, il y a une contraction bien connue et d'environ un pour cent ; c'est un fait expérimental sur lequel s'appuient les moniteurs pour obtenir des pièces exactes ; pour éviter les calculs ou les distractions, ils se servent, dans l'établissement des dimensions de leurs modèles ou de leurs moules, d'un mètre de 101 centimètres divisé en 100 parties égales. La densité de la fonte froide solide est donc plus grande que celle de la fonte liquide ; un morceau de fonte froide jeté dans un bain de fonte doit donc théoriquement aller au fond. C'est ce qui a lieu tout

d'abord, mais au bout de quelques secondes, ce morceau de fonte remonte et vient flotter à la surface jusqu'à son entière fusion. Comment expliquer ce fait ? On disait jusqu'ici que la pièce de fonte allait au fond parce que sa densité était plus forte que celle de la fonte liquide et qu'elle y restait jusqu'au moment où, par son échauffement, le métal solide avait atteint ce point voisin de la fusion où la fonte se dilate d'une manière très notable ; alors, prenant une densité plus faible que la fonte liquide, le morceau de fonte flottait.

M. Markham s'inscrit complètement en faux contre cette explication et il y oppose un certain nombre d'expériences. Pour lui, en cassant un morceau de fonte, qui flotte sur un bain de même métal après avoir été projeté au fond, il observe une enveloppe de fonte figée, qui absorbe le sable et les autres aspérités et, grâce à des vides produits, donne finalement au morceau une densité moindre qui l'amène à flotter. En répétant cette expérience à plusieurs jours d'intervalle sur le même morceau, on observe chaque fois le même phénomène. L'enveloppe poreuse de fonte figée augmentant à chaque fois d'épaisseur et diminuant la densité, M. Markham se demande également s'il n'y a pas entraînement de gaz de la fonte liquide se concentrant dans cette couche de fonte solidifiée qui entoure le morceau projeté. Celui-ci remonterait ensuite à la façon des grains de raisin que l'on met dans un verre de Champagne.

Dans la discussion qui suivit, M. Lowthian Bell, dont les résultats avaient été combattus, se montra sévère pour M. Markham, concluant que *tout ce qu'il y avait de nouveau dans ses expériences était faux et que ce qu'il y avait de vrai n'était pas neuf*. Nous goûtons peu, pour notre part, cette manière de juger aussi absolue. Cette plaisanterie avait été faite déjà par M. Bell, à la réunion de Liège, à un métallurgiste français, qui se faisait le défenseur du type de fourneaux Buttgenbach : *Tout ce qu'il y a de neuf dans cette prétendue invention ne vaut rien, et ce qu'il y a de bon n'est pas neuf*. Nous souhaitons que des expériences nouvelles, ayant un caractère scientifique indiscutable fixent enfin les idées sur les propriétés physiques de la fonte aux environs de son point de fusion.

La communication de M. Price Williams sur le matériel des voies de chemins de fer est une charge à fond de train sur tout ce qui, dans cet ordre d'idées, n'est pas le type réalisé par ses inventions. Pour lui, 38 % des accidents tiennent aux ruptures de rails, aux élargissements de voie, aux croisements et changements dans de mauvaises conditions. Il conclut, en préconisant un certain nombre de modifications, et pour ôter à cette communication son caractère exclusivement personnel, il recommande et décrit un type de traverse métallique imaginé par M. Webb, le directeur bien connu de l'usine de Crewe, qui appartient au *London and North Western* (chemin de fer de Londres à Liverpool et Glasgow).

M. Webb fait remarquer que les traverses en bois coûtent en moyenne une demi-couronne (3 fr. 25) et viennent toutes de l'étranger ; il vaudrait donc mieux employer des traverses en fer ou en acier, que l'on fabriquerait dans le pays. Il vient donc recommander le type de voie de M. Price Williams et les traverses de son invention. Il en a laminé à Crewe deux ou trois mille, avec lesquelles il a établi plusieurs kilomètres de voie dans des conditions de ballast très variées, cendres, argile cailloux, sable fin, etc., et il a obtenu jusqu'à présent de bons résultats. Le poids de ces traverses est de 63 kilogrammes, c'est-à-dire, à très peu près le même que si elles étaient en bois.

Leur prix serait de 6 fr. 30, c'est-à-dire ce que coûtent en moyenne les traverses de chêne dont la durée est de treize ans.

Nous dirons quelques mots seulement de la communication envoyée par le capitaine Jones, directeur des aciéries d'Edgar-Thomson, à Pittsburgh, la partie la plus intéressante devant être la discussion remise au commencement d'octobre, à la prochaine réunion de l'*Iron Institute*, en présence du métallurgiste américain.

Dans son exposé de la fabrication de l'acier Bessemer et des rails d'acier aux États-Unis, M. Jones ne donne en réalité que des détails peu nouveaux. Tout ce qu'il nous dit, nous le connaissons déjà par les journaux anglais et américains et ce qui nous intéresserait le plus il ne nous le dit pas.

On travaille en moyenne 141 heures par semaine

(1) Nous donnerons prochainement le dessin de la voie Price et de la traverse métallique Webb.

au Bessemer et 136 heures au train à rails. L'usine se compose, comme on sait, de deux convertisseurs Bessemer d'une capacité effective de 7 tonnes. — Il y a, de plus, à Edgar Thomson, quatre cubilots à fonte et quatre pour le spiegel. Les premiers ont 1" 50 de diamètre intérieur avec 6 tuyères ; les seconds 0" 70 seulement.

En 1880 (du 20 janvier, mise en feu de l'usine, au 24 décembre, clôture de l'exercice), l'usine a marché en moyenne de la manière suivante :

Par tonne de lingots.

Fonte	1155
Scraps	36
Déchet	119
Lingots	1000

Par tonne de rails ébauchés.

Lingots	1115
Scraps	45
Déchet	70
Rails ébauchés	1000

Par tonne de rails finis.

Rails ébauchés	1120
Scraps	79
Déchet	41
Rails finis	1000

Cette marche, au point de vue économique n'a rien de remarquable et nous semble la condamnation de ce travail de préparation des lingots ou ébauchage (blooming). En effet, en multipliant 1115×1120 (les mises au mille de l'ébauchage et du finissage) nous voyons qu'il faut finalement 1 250 de lingots par tonne de rails finis ; la plupart des aciéries d'Europe ont une consommation de lingots de beaucoup inférieure ; il y a donc là une cause de grand gaspillage d'argent.

D'un autre côté, pour de la seconde fusion (fonte prise au cubilot) il y a une faible consommation de fonte, elle ne s'élève guère au-dessus de ce que l'on observe quand on prend directement au fourneau. Mais il y a là un trompe-l'œil, qui tient à ce que la totalité des scraps et des chutes de rail est repassée dans l'opération. Ces matières, ayant subi dans l'affinage antérieur, tout le déchet que comporte la composition chimique de la fonte, se refondent au convertisseur sans perte de poids notable et viennent augmenter d'autant le poids obtenu ; or, en consommant 1 250 de lingots pour obtenir 1 000 de rails bons et finis on a un déchet de 10 à 11 0/0 au plus, dans les deux opérations, il reste donc environ 15 0/0 de scraps refondus sans déchet ; ce qui suffit pour compenser le déchet au cubilot.

Quant à la production de l'année, elle a été :

Lingots	123 304 tonnes anglaises.
Blooms	116 487
Rails	100 094

La production a été la suivante relativement à la durée des différents revêtements :

Tonnes d'acier produites :

par garniture de cubilot	655 t.
par garniture de convertisseur	12 330
par fond de convertisseur	90
par garniture de poche de coulée	91
par lingotière	110

Ces nombres sont très remarquables pour les gens du métier ; mais comme l'a fait très bien observer un des auditeurs, ce qu'il faudrait savoir c'est ce que coûte la main-d'œuvre dans une production si fiévreuse qui, jusqu'à présent, n'a rien d'avantageux comme déchet de conversion et est très dispendieuse comme laminage.

Nous l'apprenons peut-être à la réunion d'octobre, quand se rouvrira la discussion. Nous réserverons jusque-là notre admiration.

La communication de M. Michael Scott est relative à l'emploi de la machinerie hydraulique dans les aciéries.

Il reproche au système actuel des accumulateurs Armstrong et des grues hydrauliques, de consommer inutilement une grande quantité d'eau sous pression. Il propose d'émagasinier dans des appareils spéciaux l'eau de décharge qui se trouve sous la pression que lui a communiquée le fardeau soulevé. Ces idées nous semblent très rationnelles, mais n'arriverait-on pas ainsi à une complication coûteuse dont il serait difficile de retrouver la compensation financière par l'économie de force réalisée.

Cette application pourrait, peut-être, se faire avantageusement dans des établissements qui consomment d'une manière continue plus de force motrice que les aciéries, par exemple, les gares et les docks aménagés pour les transmissions hydrauliques.

M. Georges Bower propose ensuite un *procédé pour protéger contre la rouille les objets en fer ou en acier*. On connaît le système du professeur Barff, obtenait par de la vapeur surchauffée, en contact avec les objets métalliques, une mince couche d'oxyde magnétique que l'humidité ne peut plus attaquer. Cette action avait lieu dans des fours où les pièces étaient portées au rouge et la dépense en vapeur d'eau était assez coûteuse. M. Bower propose de placer dans une sorte de chambre en briques les objets à protéger; ils sont mis en communication avec un gazogène analogue à ceux que l'on emploie pour les fours Siemens. Le gaz, qui provient de la distillation de la houille avec accès d'air, se compose en majeure partie d'oxyde de carbone, que l'on mélange avec une certaine quantité d'air chauffé dans des régénérateurs et transformé en acide carbonique. Cet acide carbonique, encore mélangé d'air, est introduit dans la chambre où se trouvent les pièces à oxyder, et de là, les gaz se rendent dans l'appareil régénérateur, où ils se dépouillent de la majeure partie de leur chaleur. Sous cette action oxydante les objets métalliques se recouvrent d'une couche composée d'oxyde magnétique et de peroxyde de fer. La première partie de l'opération est terminée. La seconde a pour but de réduire à l'état d'oxyde magnétique le peroxyde de fer formé. On y arrive facilement en laissant pénétrer dans la chambre à oxydation les produits réducteurs du gazogène et ayant soin de fermer les entrées d'air.

Nous ne ferons remarquer qu'un des traits de ce procédé, c'est que des objets déjà rouillés, c'est-à-dire recouverts d'un hydrate de peroxyde de fer, peuvent être facilement rendus inoxydables désormais, en les soumettant à l'action réductrice des produits du gazogène. Il faut avoir soin, seulement, de brosser les objets pour enlever autant que possible les écailles de rouille adhérentes.

M. Bower explique qu'il est possesseur des brevets du docteur Barff et qu'il a imaginé comme un perfectionnement le procédé dont il vient de donner la description.

Plusieurs membres viennent témoigner des bons résultats obtenus et désirent voir appliquer ce procédé aux matériaux employés dans les constructions.

La réunion se termina par deux communications d'un caractère essentiellement chimique.

Celle de M. Parry, d'Ebbw-Vale, sur la *présence de l'hydrogène et de l'oxyde de carbone dans l'acier*, touche aux questions les plus délicates de la métallurgie; nous en donnerons un extrait dans un prochain numéro.

M. Tucker indique une méthode nouvelle de dosage de l'oxygène dans l'acier et le fer.

On sait que le véritable rôle du manganèse, comme addition finale des opérations Bessemer et Martin-Siemens, a été expliqué par M. Valton, lorsqu'il dirigeait les aciéries de Terrenoire. Cette explication est fondée sur la réduction, à l'état de protoxyde, de l'oxyde magnétique en dissolution dans l'acier, sous l'action du manganèse, métal plus oxydable que le fer. Passant alors à l'état de base pouvant se combiner à la silice, toujours en présence, dans une opération métallurgique, l'oxyde de fer disparaît du métal auquel il enlevait sa malléabilité. Il y avait donc de l'oxyde de fer dans le métal Bessemer soumis à une action aussi éminemment oxydante que l'insufflation de l'air, et cet oxyde, vu la température, ne pouvait être que de l'oxyde magnétique.

Les opérations chimiques, pour arriver à ce dosage, sont délicates, mais elles sont possibles. M. Bender, de chez Krupp et plus tard M. Snelus, sont arrivés à doser assez exactement l'oxyde de fer dans le métal, avant son traitement par le manganèse.

M. Tucker nous propose un procédé, qui, à première vue, ne semble pas très satisfaisant, mais dont il prétend avoir tiré bon parti.

Si, dit-il, on chauffe au contact du charbon de bois, du fer ou de l'acier contenant de l'oxygène, ce gaz est enlevé et il se fait une carburation. En pesant avant et après et dosant de même le carbone, on arrive à évaluer très exactement l'oxygène.

C'est vrai, sans doute, mais on ignore complètement l'état sous lequel cet oxygène est en combinaison avec le fer. M. Tucker admet qu'il a affaire à du protoxyde. Nous croyons qu'il est dans l'erreur; du protoxyde, à une température élevée et dans une atmosphère oxydante se transforme inévitablement en oxyde magnétique $Fe^2 O^3$. On peut donc prendre les chiffres d'oxygène indiqués par M. Tucker et les attribuer à de l'oxyde magnétique, on sera plus dans le vrai.

Les quantités d'oxygène en dissolution dans de l'acier Bessemer avant l'addition finale seraient, d'après M. Tucker, beaucoup plus considérables qu'on ne l'avait trouvé jusqu'à présent. Elles varieraient en effet de 0,68 à 1,71 %.

La méthode que nous préférons serait l'attaque d'un poids donné d'acier en copeaux légers par un courant de chlore sec et dépourvu d'oxygène, l'oxyde resterait interposé et si l'on pouvait en rassembler une quantité suffisante il serait facile de déterminer son état d'oxydation.

En résumé, le meeting des 4, 5 et 6 mai a laissé de côté beaucoup de questions intéressantes, il n'a pas été dit un mot de la déphosphoration et la plupart des questions traitées n'ont présenté rien de bien saillant.

F. GAUTIER.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

Leçons sur les matières premières organiques : origines, provenances, caractères, composition, altérations naturelles, falsifications et moyens de les reconnaître, etc., par le docteur Georges Pennetier, directeur du museum d'histoire naturelle de Rouen. Chez G. Masson, un fort volume in-8° avec 344 figures dans le texte.

Nous avons tenu à donner en entier le titre de cet excellent ouvrage, car ce simple énoncé indique déjà l'importance des sujets traités et les détails dans lesquels l'auteur est entré.

La méthode suivie est assurément la plus rationnelle et celle qui convient le mieux à l'enseignement.

Les personnes les plus instruites consulteront avec fruit ce manuel où elles trouveront instantanément le document qui peut leur être utile en recourant à une table méthodique.

Quant aux jeunes gens des écoles, ils puiseront dans ces *Leçons sur les matières premières organiques*, des notions précises et exactes qu'ils n'oublieront certainement pas, la mémoire se trouvant aidée par un nombre considérable de gravures sur bois.

Pour citer un exemple, l'ouvrage débute par une instruction sur l'emploi du microscope, indispensable maintenant à l'examen de la plupart des corps organisés. L'application ne s'en fait pas attendre puisque le premier chapitre passe en revue les matières alimentaires, lait, œufs, viandes, légumes, féculents, cacao, thé, café, sucre. — A propos des altérations de la viande, la question des trichines est traitée en détail avec figures à l'appui. La récente interdiction de l'entrée en France des salaisons américaines donne une actualité incontestable à ces recherches et, bien que nous ne partagions pas entièrement des appréhensions qui nous semblent au moins fort exagérées, nous ne pouvons qu'applaudir à la vulgarisation des procédés de recherche de ces parasites musculaires.

Dans les chapitres suivants l'auteur passe en revue les épices et aromates, les fibres textiles, les matières tinctoriales et tannantes, les résines, gommes, caoutchouc, etc., les matières oléagineuses, les substances médicinales du règne animal et végétal avec leurs propriétés et altérations naturelles ou artificielles, enfin les débris ou dépouilles d'animaux, cornes, ivoire, corail, peaux, cuirs, plumes, etc. Les tabacs exotiques et indigènes, leur culture, préparations industrielles et action sur l'organisme sont étudiés avec un soin qui en fait une véritable monographie.

Nous sommes donc certains qu'un grand succès est réservé à ce livre qui arrive bien à son heure et répond à un besoin sérieux d'instruction en condensant en moins de mille pages la matière des centaines de volumes dont il a été fait de si intelligents et consciencieux extraits.

CHRONIQUE DE L'INVENTION

Fabrication du carbonate de soude.

Nous représentons ci-après, fig. 1, 2, 3 et 4, un appareil breveté par M. Péchiney, directeur des usines de Salindres, appareil qui est destiné à exécuter, dans le procédé de fabrication du bicarbonate de soude par l'ammoniaque, l'opération qui consiste à traiter une solution d'ammoniaque et de sel comme l'acide carbonique mélangé ou non à d'autre gaz.

L'appareil se compose d'un cylindre horizontal en fer, A, pouvant tourner autour de son axe et divisé par une cloison perforée, a, régnant d'une extrémité à l'autre, et par une série de diaphragmes b, percés tous d'une ouverture centrale.

Les tourillons de ce cylindre sont creux pour servir à l'entrée et à la sortie du gaz et du liquide. Le tourillon B sert à l'entrée de la solution d'ammoniaque et de sel dans le cylindre et à la sortie des gaz qui n'ont pas été absorbés; il tourne dans un stuffing-box du cylindre vertical D. Le tourillon C, représenté fig. 3 et 4, est d'une disposition plus

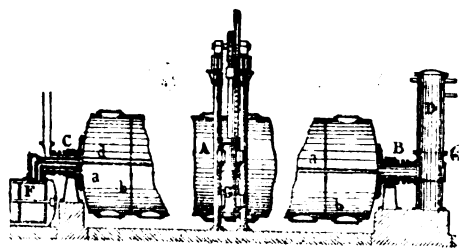


Fig. 1

compliquée; il sert à l'échappement des produits qui se dégagent de la solution ammoniacale, ainsi qu'à l'arrivée du gaz acide carbonique pur provenant de la calcination du bicarbonate de soude formé dans une opération précédente et du gaz acide carbonique impur venant d'un four à chaux par exemple.

Ce tourillon tourne dans un stuffing-box du cylindre horizontal, F, et il est formé de deux tubes concentriques; le tube intérieur est divisé en deux dans toute sa longueur par une cloison horizontale, et vers son extrémité il est percé de deux trous diamétralement opposés par lesquels l'un ou l'autre de ses compartiments, à tour de rôle, peut communiquer avec le conduit c. L'espace annulaire existant entre les deux tubes concentriques se prolonge à droite et à gauche par deux canaux qui suivent le fond du cylindre horizontal et qui aboutissent à deux tuyaux d, d', lesquels débouchent dans le quatrième compartiment de celui-ci.

Le cylindre A doit effectuer brusquement un demi-tour, à intervalles réguliers, pour accélérer le travail; ce mouvement lui est donné par un accélérateur agissant alternativement sur chacun des pistons hydrauliques G et G' qui s'attachent au cylindre A à l'aide du système de chaînes et de poulies indiqué sur le dessin. Il va sans dire que les robinets donnant accès à l'eau dans les cylindres G et G' sont manœuvrés par l'accumulateur lui-même, de façon que le fonctionnement soit automatique; il va sans dire aussi qu'au lieu d'une seule paire de cylindres

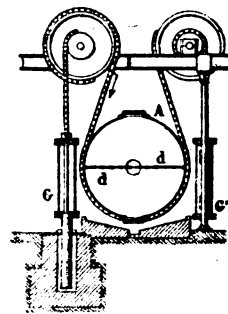


Fig. 2

hydrauliques on peut en répartir plusieurs sur la longueur du cylindre si sa dimension l'exige.

Voici comment on procède à la fabrication du bicarbonate de soude avec l'appareil que nous venons de décrire.

La solution ammoniacale, amenée par un tuyau dans le cylindre vertical D, passe de là dans le dernier compartiment du cylindre horizontal A, et elle se répand alors, de compartiment en compartiment, à travers les orifices des cloisons transversales b, de telle sorte qu'à la fin, autant il entre de cette solution en B, autant, par le canal supérieur du tube intérieur du tourillon C, il s'échappe de liquide tenant du bicarbonate de soude en suspension et qui passe de là dans le cylindre F, par le conduit f, voisin du conduit c.

D'autre part, l'acide carbonique pur provenant de la calcination de bicarbonate de soude précédemment obtenu arrive du cylindre F dans le premier compartiment du cylindre horizontal A, par le conduit c et la moitié inférieure du tube central du tourillon C;

en même temps, l'acide carbonique dilué venant par exemple d'un four à chaux arrive par un tuyau dans l'espace annulaire de ce même tourillon et est conduit par les tuyaux *d, d'* dans le quatrième compartiment du cylindre.

Comme on le voit, la solution ammoniacale circule dans un sens, en présence d'un courant gazeux qui marche dans le sens opposé; par conséquent, à l'endroit où cette solution a la plus grande puissance absorbante, elle se trouve en contact avec le courant le moins riche en acide carbonique et à mesure qu'elle absorbe de cet acide dans sa marche elle rencontre un courant gazeux de plus en plus riche; à partir du quatrième compartiment (au delà du débouché des tuyaux *d, d'*) elle ne rencontre plus que de l'acide carbonique pur ou à peu près pur.

L'admission de la solution ammoniacale et du gaz doit être réglée de façon que, pendant la durée de son passage dans le cylindre A, le liquide se sature entièrement d'acide carbonique.

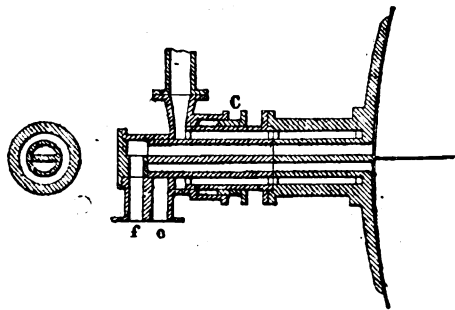


Fig. 3 et 4

Cette saturation est facilitée par les mouvements de rotation brusques imprimés de temps en temps au cylindre et qui assurent un contact très intime. Chaque fois, en effet, que le cylindre fait un demi-tour, le liquide contenu dans ce qui était la moitié inférieure redescend par les trous de la cloison longitudinale *a*, par lesquels l'acide carbonique passe aussi en sens inverse; puis ce liquide descend en pluie dans un espace qui se trouve rempli d'acide carbonique.

Le cylindre horizontal doit être constamment rafraîchi par de l'eau froide, pour combattre l'échauffement produit par la réaction de l'acide carbonique sur la solution de sel d'ammoniaque.

Le bicarbonate peut être transformé en monocarbonate en le plaçant en morceaux ou en gâteaux, dans un four convenable et en le faisant traverser par un courant d'acide carbonique préalablement chauffé.

En marche courante, ce gaz est fourni par une opération précédente; dans chaque opération, en effet, le four donne issue non seulement à la quantité d'acide carbonique qu'on y a envoyée, mais encore à une quantité supplémentaire produite par la décomposition du bicarbonate, en même temps qu'à de la vapeur d'eau et à de la vapeur d'ammoniaque. Ce mélange de gaz et de vapeurs est reçu dans un réfrigérant où l'eau et l'ammoniaque se condensent et d'où il ne s'échappe que l'acide carbonique pur ou presque pur; celui-ci est recueilli dans un gazomètre et une partie sert pour fabriquer du bicarbonate par la méthode ci-dessus indiquée, tandis que l'autre partie est employée à la calcination du bicarbonate que l'on veut convertir en monocarbonate.

Pour chauffer l'acide carbonique on peut se servir d'un appareil du genre employé pour chauffer l'air des hauts fourneaux.

On pourrait d'ailleurs, au lieu d'acide carbonique, faire usage d'air ou autre gaz, également chauffé.

Le four employé par les usines de Salindres pour effectuer la calcination, présente les dispositions particulières indiquées par les fig. 5 et 6.

Il se compose de quatre chambres, pourvues chacune d'une grille sur laquelle repose la charge et qui communiquent entre elles à volonté par des carneaux ménagés dans la maçonnerie, l'une d'elles communiquant d'autre part avec le condenseur; tout le système est porté par un pivot reposant sur un piston hydraulique, de façon qu'après avoir élevé ce piston on puisse faire tourner le four quand cela est nécessaire, ainsi qu'il sera indiqué plus loin. Chaque chambre se charge par une porte supérieure et se décharge par une porte latérale. Cela dit, voici comment s'opère le travail.

Le courant d'acide carbonique chaud arrive par le carreau B et monte à travers la charge de la chambre A; arrivé au sommet de cette chambre, il redescend par le canal C dans le carreau courbe B'

qui le conduit dans la chambre A'; du sommet de celle-ci, et en suivant des conduits semblables à C et à B', il vient traverser la troisième chambre A'', de laquelle il passe au condenseur par le canal C'' et le carreau B''' (la quatrième chambre est en chargement ou en déchargement).

Lorsque le bicarbonate contenu dans la première chambre A est complètement calciné, on soulève le four au moyen du piston hydraulique portant le pivot et on lui fait décrire un quart de tour, de manière que cette chambre A, vienne prendre la place de A', que A' vienne prendre celle de A'' et A'' celle de A'''; puis, on rabaisse le système en faisant redescendre le piston. Par suite de cette rotation, la chambre A''' qui était en dehors du circuit, devient la première chambre de la série active tandis que A'' se trouve à son tour isolée, pour permettre de la décharger et de la recharger; l'acide carbonique traverse donc maintenant les chambres A''', A et A' successivement et se rend au condenseur au sortir de cette dernière. Chaque fois que la calcination est terminée dans le compartiment qui est devenu le premier de la série, on répète la même manœuvre, et, sauf le temps très court que cette manœuvre demande, il y a toujours trois chambres qui sont en travail, le chargement et le déchargement se faisant sans occasionner d'arrêt, grâce à la marche méthodique du système.

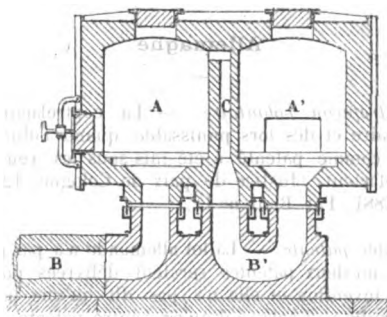


Fig. 5

Les usines de Salindres se sont enfin fait breveter pour une presse dont la description sera ici à sa place, car elle est destinée surtout à filtrer le bicarbonate de soude qui se forme dans la fabrication de la soude par le procédé de l'ammoniaque quoiqu'elle soit également applicable à la filtration d'autres précipités et généralement à la séparation des solides tenus en suspension dans des liquides.

Cette presse est représentée fig. 7. Elle se compose d'un corps de presse hydraulique dont le piston est multiple et qui est en outre pourvu de certains dispositifs particuliers; un second cylindre hydraulique dont le but sera indiqué tout à l'heure et qui renferme un piston à double effet, est placé sur le côté de l'appareil.

Autour de l'une des colonnes de la presse, pivote, avec faculté de monter et de descendre dans une certaine limite, une douille à laquelle sont fixés deux cylindres de très faible hauteur, destinés à contenir

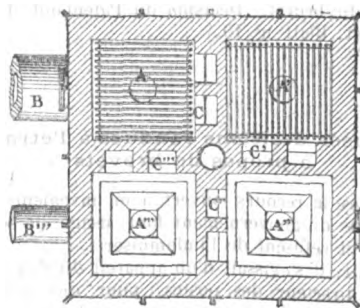


Fig. 6

le magma à presser et qui renferment chacun un piston dont la face supérieure est cannelée et garnie d'une toile perforée et d'une toile filtrante.

La figure permet de comprendre facilement la disposition du cylindre multiple de la presse; son corps inférieur B est muni par en haut d'un prolongement annulaire servant de cylindre à un second piston C, qui d'ailleurs repose sur A, de sorte qu'il se trouve soulevé avec ce dernier et qu'en outre il peut prendre un mouvement propre si l'on fait arriver de l'eau au-dessous de lui par le tube télescopique D. Le piston B a simplement pour fonction

d'amener le petit cylindre A ou A' qui renferme le magma, en contact avec le sommier supérieur de la presse, en le poussant par l'intermédiaire de la couronne E; c'est le piston C qui produit la pression du magma en soulevant le piston du cylindre A ou A'.

L'appareil fonctionne de la manière suivante. Le cylindre A, par exemple, ayant été chargé de la matière à presser, pendant qu'il se trouvait en dehors de la presse, c'est-à-dire au-dessous du petit cylindre F qui venait de servir à le décharger, on le fait tourner autour de la colonne, de manière à lui faire prendre la place de A' sous le sommier de la presse; puis, on fait arriver l'eau sous le piston B, jusqu'à ce que le cylindre A soit bien en contact avec le sommier de la presse: on cesse alors l'admission au-dessous de B, et l'on admet au-dessous de C; celui-ci s'élève alors seul, et en même temps

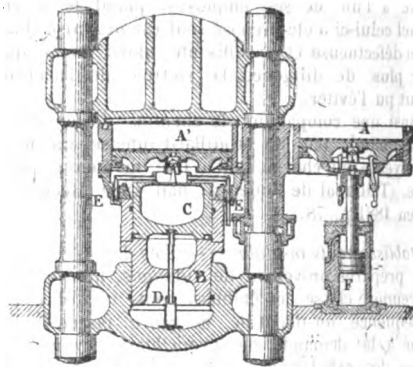


Fig. 7

qu'au moyen d'une tige qu'il porte, il ouvre la soupape disposée au centre du piston de A, il fait monter ce piston, comprimant ainsi la matière contre le sommier. Celui-ci est garni de la même surface filtrante que le piston; le liquide qui s'échappe soit par le haut, soit par le bas, s'écoule par des conduits convenablement disposés.

Quand la pression est terminée, on ouvre les deux robinets pour permettre l'écoulement de l'eau qui se trouvait sous les pistons B et C et faire redescendre tout le système: le cylindre A contenant le gâteau est arrêté dans sa descente par un épaulement de la colonne, sur lequel sa douille vient reposer, tandis que le piston multiple continue à descendre encore un peu, de manière à s'en dégager entièrement.

On fait alors tourner les cylindres A et A' autour de leur axe commun, et tandis que A' vient se mettre sous la presse, A vient se placer au-dessus du piston F. On ouvre l'admission au-dessous de F, et lorsque le gâteau est complètement dégagé de son cylindre, un ouvrier l'enlève, puis on renverse l'arrivée du liquide, et le piston F redescend, entraînant avec lui le cylindre A, grâce à des griffes au moyen desquelles il l'a saisi pendant la montée et qui le libèrent de nouveau vers la fin de la descente. Le cylindre A est alors prêt à être rechargé pour une nouvelle pression.

REVUE DE LA JURISPRUDENCE

France

Chemins de fer. Impôts. — Les Compagnies de chemins de fer sont tenues, comme les autres entrepreneurs de transports, de l'impôt du 10^e établi sur le prix des places des voyageurs et sur le prix de transport des marchandises par les lois des 5 ventôse an VI et 25 mars 1817.

Elles sont des redevables et non des agents collecteurs pour le compte du Trésor.

Et, dès lors, elles peuvent se prévaloir de la prescription établie par le décret du 1^{er} germinal an XIII, pour les droits que les employés de la Régie n'auraient pas réclamés dans l'année. (Cour de cassation, 4 mai 1881.)

Chemins de fer. Règlements. — Les employés ou agents des compagnies de chemins de fer ne peuvent invoquer, pour y puiser la justification d'une demande de dommages-intérêts contre celle-ci, les règlements d'ordre intérieur relatifs à la distribution du travail, règlements ne faisant ni expressément ni tacitement partie des contrats qui interviennent

entre eux et les compagnies, et dont connaissance ne leur est, d'ailleurs, pas donnée à titre d'engagement pris par la compagnie qui loue leurs services. (Cass. 2 mai 1881.)

Chemins de fer étrangers. — Les Compagnies étrangères qui reçoivent des colis provenant des Compagnies françaises pour les transporter sur leur réseau, sont substituées à toutes les obligations de ces dernières et soumises aux mêmes règles.

Aussi, en cas de retard dans l'arrivée des marchandises, la Compagnie étrangère est responsable comme le serait une compagnie française et elle ne peut exciper des clauses de son tarif, d'après lesquelles l'expéditeur n'a droit, en cas de retard, qu'à la remise totale ou partielle des frais de transport. (Cour de Paris 15 février 1881.)

Chemins de fer. Responsabilité. Une compagnie de chemins de fer est responsable de l'accident arrivé à l'un de ses employés, quand le service auquel celui-ci a été préposé seul est organisé d'une façon défectueuse et insuffisante, alors même que, avec plus de diligence, la victime de l'accident aurait pu l'éviter.

Ainsi une compagnie de chemins de fer est en faute, quand, par un brouillard intense, un de ses employés a été chargé seul d'une manœuvre périlleuse. (Tribunal de Rouen 27 mai 1880. Recueil de Rouen 1881 p. 78.)

Établissements insalubres. — Les dépôts d'engrais non préparés provenant de vidanges, figurent dans la première classe des établissements insalubres; en conséquence, un dépôt de ce genre pourrait être fermé à la demande des propriétaires voisins, en raison des exhalaisons qui s'en dégagent et des manipulations qui s'y opèrent, s'il était situé trop près des habitations. (Conseil d'État, 6 mai 1881.)

Entrepreneurs. — Responsabilité. — On sait qu'aux termes de l'article 1384 du Code civil, les entrepreneurs sont responsables du fait de leurs ouvriers. La jurisprudence tend à généraliser ce principe. Voici, par exemple, un entrepreneur qui loue à un particulier, indépendamment d'un matériel industriel, les services d'un ouvrier spécial. — Eh bien, il a été jugé, dans ce cas, que l'entrepreneur répondait non seulement de la capacité professionnelle de cet ouvrier, mais encore de ses négligences ou imprudences, quoi qu'il ne l'eût plus directement sous ses ordres. (Cour de cassation, 10 mai 1880.)

Matériaux de chemins de fer. — Octroi. — Le décret du 12 février 1870 exempté de tous droits d'octroi, les objets servant soit à l'établissement de la voie d'un chemin de fer, soit à son exploitation. Cette disposition doit être considérée comme générale. Ainsi, il a été décidé que l'exemption légale profitait aux matériaux entrant dans la construction des ponts, ponceaux, viaducs, voûtes et aqueducs nécessités par la rencontre des montagnes, vallées, chemins publics et cours d'eau, ou servant à la construction des clôtures, barrières et maisons de garde; comme à l'établissement des plaques tournantes, aiguilles, signaux, disques et télégraphes, et des voies de garage qui sont l'accessoire des voies principales. (Cour de cassation 21 juin 1880.)

Propriété artistique. — I. Chevaux de bois. — La Chambre correctionnelle de la Cour d'appel de Paris vient de confirmer le curieux jugement que nous avons rapporté dans le n° 6 du *Génie Civil*, et dans lequel le tribunal de la Seine avait décidé qu'un manège de chevaux de bois auquel un orgue de Barbarie vient se joindre, ne constitue pas un spectacle ou une représentation théâtrale dans les termes de l'article 428 du Code pénal.

Dès lors, le directeur du manège peut exécuter librement et sans autorisation de l'auteur, des morceaux de musique non tombés dans le domaine public. (Cour de Paris, 22 avril 1881.)

II. Concert municipal. — Mais, par contre, les droits d'auteur sont dus pour les morceaux exécutés même dans les concerts gratuits, offerts par une ville à l'occasion d'une fête. (Tribunal de Troyes, 23 mars 1881.)

Substances explosives. — Acide. — Quand un arrêté ministériel a rangé l'acide nitrique du commerce dans la catégorie des substances explosives, il y a contravention aux lois et règlements sur la police des chemins de fer, dans le fait de ceux qui expédient de l'acide nitrique par chemin de fer, sans le déclarer. (Cour de cassation, 12 mai 1881.)

Usines. Canaux de dérivation. — Tout canal creusé de main d'homme, qui est destiné à dériver une partie des eaux d'une rivière pour les amener dans l'usine, doit être réputé la propriété de l'usiner comme accessoire de son établissement.

Dès lors, en cas de contestation, l'usiner n'a pas à prouver son droit de propriété. (Cour de Poitiers, 2 mars 1881.)

Usine. — Droit sur les eaux. — Le titre par lequel le propriétaire d'une usine a été autorisé, même avant l'édit de 1566, à élever pour son usage le niveau d'un cours d'eau appartenant au domaine public ne lui confère pas d'une manière absolue, et comme une propriété privativement assurée, toute la force motrice résultant de l'élévation de l'eau par les digues ou chaussées qu'il a pu construire, alors qu'une partie seulement de la force motrice suffit pour faire fonctionner l'usine.

Il en résulte que l'usine autorisée à percevoir des redevances destinées à l'entretien de sa chaussée ou de sa digue, ne pourrait se plaindre si l'Administration accordait un droit de prise d'eau et dispensait le concessionnaire de toute redevance. (Cour de Cassation, 26 avril 1881.)

Etranger.

Allemagne.

Contrefaçon volontaire. — La contrefaçon est volontaire et dès lors punissable, quand l'objet désigné comme patenté a été mis sous les yeux du contrefacteur. (Justice de paix de Cologne, 12 janvier 1881. Pat. Blatt n° 12.)

Double patente. — La loi allemande n'a pas prévu le cas où deux patentes seraient délivrées pour la même invention et elle n'a pas dit qu'une patente était nulle par cela seul qu'une autre patente aurait déjà été prise et annoncée pour une invention analogue. (Tribunal de l'Empire, 25 janvier 1881. Pat. Blatt n° 15.)

Exploitation publique. — La vente à deux personnes de quelques modèles seulement d'une invention non patentée, et l'examen accidentel de cette invention par une personne compétente ne constituent pas une exploitation publique ni un emploi public, au sens de la loi, et on ne peut dire que ces faits auraient pu permettre à d'autres personnes compétentes d'arriver à une mise en œuvre plus complète. (Tribunal de l'Empire, 1^{er} fév. 1881. Pat. Blatt n° 14.)

Nullité. — Si l'objet d'une patente porte sur un appareil déjà connu dans sa partie essentielle et si les différences n'apparaissent pas clairement, la patente est exposée à être annulée pour défaut de nouveauté. D'autant que des différences peu essentielles ne pourraient, après coup, être déclarées comme constituant l'objet principal de l'invention et la base du brevet. (Décision du Patentamt, 11 nov 1880. Pat. Blatt n° 19.)

Curieuses décisions rendues à l'étranger à propos de brevets.

Quel est le recours ouvert à un inventeur quand les agents du gouvernement font usage de son invention et refusent de l'indemniser ?

En fait, il s'agissait d'un appareil dit *oblitérateur* que le directeur des postes, pour une ville des États-Unis, avait employé pour son bureau. L'inventeur forma une action en dommages-intérêts et le directeur s'adressa à la Cour pour obtenir un certificat constatant qu'il avait employé dans un intérêt public l'invention brevetée. Les Cours, en effet, sont autorisées à accorder des certificats de cette nature qui ont pour but d'exonérer les agents du fisc de toute responsabilité. Mais cette requête ne fut pas admise et il fut nécessaire de s'adresser au Congrès qui autorisa le Trésor à payer pour le directeur des postes une indemnité qui s'éleva à 60 000 liv. st. (1 500 000 fr.).

— L'inventeur d'un procédé perfectionné pour la fabrication de l'acide silicique, remède autrefois très coûteux, ayant pris une patente en Angleterre, un

concurrent fonda une usine en Allemagne et y fabriqua de l'acide qu'il vint vendre en Angleterre.

De là procès en contrefaçon.

L'importateur poursuivi, prétendit pour sa défense que la patente anglaise interdisait seulement la fabrication de l'acide en Angleterre, mais non la vente de l'acide fabriqué ailleurs, avec d'autres procédés. Si l'on n'admettait pas cette solution, disaient ses représentants, on en arriverait à d'absurdes conséquences : « Supposons, ajoutaient-ils, qu'on accorde un brevet à un procédé pour faire de la farine en écrasant le blé au lieu de le mouler, et supposons en outre que tous les meuniers de France se mettent à faire de la farine au moyen de ce procédé, l'importation de la farine de France en Angleterre devra-t-elle être prohibée ? »

Mais la Cour d'appel se prononça en faveur du breveté. L'exposé des faits porte que les juges ont d'abord hésité sur le point de savoir si, quand un procédé breveté en Angleterre est limité à l'étranger, le fait de l'introduction et de la vente en Angleterre du produit en résultant, constitue une contrefaçon; mais qu'en définitive ils avaient pensé que le droit exclusif concédé par un brevet anglais, ne s'appliquant d'ailleurs qu'à un procédé, impliquait le monopole de la vente en Angleterre du produit obtenu, soit dans le royaume, soit ailleurs, au moyen de ce procédé; ces sortes de brevets défendant expressément à toute personne de faire emploi et de mettre en pratique *directement ou indirectement* le procédé inventé. Or, une personne qui fait fabriquer à l'étranger un produit pour le vendre en Angleterre, et qui, en fait, l'y transporte et l'y met en vente, use évidemment de l'invention d'une manière indirecte. Toute autre règle rendrait un brevet inutile quelle que pût être la valeur réelle de l'invention. Un contrefacteur n'aurait qu'à établir une fabrique tout juste (*just*) en dehors de l'Angleterre, et pourrait ainsi user librement du procédé breveté.

En Amérique, il est de règle que, si le brevet s'applique à un article, la vente de cet article y est interdite quel que soit le lieu de sa fabrication; mais quand il s'agit d'un brevet s'appliquant seulement à un *procédé*, cette même règle n'y est pas généralement admise.

— Une singulière controverse s'éleva entre deux fabricants rivaux de machines à vapeur, chacun d'eux étant muni d'un brevet pour le genre de machines qu'il fabriquait, et en réalité il n'y avait de contrefaçon ni d'un côté ni de l'autre, mais l'un des deux se fit une habitude de publier des avis imputant à la machine de son concurrent d'être une infraction à son brevet, et toutes les fois qu'il pouvait se procurer les noms des personnes se proposant d'acheter les machines rivales, il les menaçait de les poursuivre en contrefaçon au cas où elles réaliseraient leur projet. Pendant trois ou quatre ans, il continua ce manège, qui eut naturellement pour effet de porter atteinte aux affaires de son compétiteur, mais sans jamais donner suite à ses menaces de recourir aux tribunaux, dépourvu qu'il était de tout fondement sérieux pour le faire. Enfin son compétiteur eut recours à la justice et lui demanda de mettre un terme aux réclames et aux menaces de ce concurrent déloyal. Le juge de Chancellerie renvoya à ce sujet une très intéressante sentence dont voici le résumé :

« Le propriétaire d'un brevet, quand il est de bonne foi, a le droit de publier des avis pour se plaindre du tort qui lui est causé par les contrefacteurs et il peut, légitimement, les menacer de poursuites; s'il arrive qu'il s'exagère ses droits, on ne peut le poursuivre devant les tribunaux. Mais quand les menaces ont eu pour but d'intimider un concurrent, quand celui qui les a faites a exagéré sciemment ses droits, quand il n'a pas eu l'intention de faire de procès, mais qu'il a seulement cherché à entraver les affaires de ses concurrents, en alarmant les clients de ceux-ci, alors il y a mauvaise foi et l'action en dommages-intérêts est ouverte, comme elle serait ouverte contre l'auteur d'un libelle destiné à nuire à un fabricant. »

AMBROISE RENDU,

Docteur en droit, avocat à la Cour d'appel de Paris.

N.B. — L'abondance des matières nous oblige à remettre au prochain numéro la publication des brevets d'invention.

ACTES ADMINISTRATIFS

Par décret en date du 12 mai 1881, la Chambre de Commerce de Paris est autorisée à emprunter au Crédit Foncier une somme de 1 500 000 francs pour être affectée à la construction de l'école des hautes études commerciales sur les terrains acquis par elle, place Malesherbes et rue de Tocqueville.

L'état de situation, à la fin du premier trimestre de 1881, des travaux extraordinaires de navigation intérieure et maritime déclarés d'utilité publique : en voici le résumé d'après l'Officiel du 13 mai.

	Dépenses du 1 ^{er} trimestre 1881	Dépense totale au 21 mars 1881
Rivières	2 749 865	94 114 215
Canaux	5 635 850	133 330 655
Ports maritimes	5 019 270	150 553 970
	13 404 985	377 998 840

Le Journal Officiel du 19 mai contient, à la page 767, comme annexe à la Chambre des Députés l'exposé des motifs d'une proposition de loi, due à l'initiative d'un groupe de députés, sur la réorganisation du corps des ponts et chaussées. L'étendue de ce document nous interdit de le publier mais nous croyons devoir le signaler à ceux de nos lecteurs qui voudront prendre connaissance de cet intéressant document.

Ministère de l'agriculture et du commerce.

CONCOURS

POUR L'ADMISSION DANS LES ÉCOLES NATIONALES DES ARTS ET MÉTIERS, EN 1881.

Les candidats, qui seront admis à passer le second examen devant les commissions régionales instituées à cet effet, devront se présenter dans les villes et aux époques ci-après indiquées :

VILLES où siègera la commission	DÉPARTEMENTS auxquels APPARTIENDRONT LES CANDIDATS	JOURS où siègera la commission
	<i>École d'Aix.</i>	
Clermont...	Puy-de-Dôme, Haute-Loire, Cantal et Corrèze	16 août.
Lyon.....	Rhône, Ain, Loire, Drôme et Saône-et-Loire	19 août.
Chambéry..	Savoie, Haute-Savoie, Isère et Hautes-Alpes	21 août.
Marseille..	Bouches-du-Rhône, Var, Basses-Alpes, Alpes-Maritimes, Corse et Algérie	27 août.
Nîmes.....	Gard, Lozère, Vaucluse et Ardèche	2 septembre.
Montpellier.	Hérault, Aude et Pyrénées-Orientales	6 septembre.
Toulouse...	Haute-Garonne, Tarn, Tarn-et-Garonne, Ariège et Aveyron	10 septembre.
Agen.....	Lot-et-Garonne, Lot et Gers	11 septembre.
	<i>École d'Angers.</i>	
Caen.....	Calvados, Manche, Orne	16 août.
Rennes....	Ille-et-Vilaine, Finistère, Côtes-du-Nord et Mayenne	19 août.
Nantes.....	Loire-Inférieure, Morbihan et Vendée	21 août.
Tours.....	Indre-et-Loire, Maine-et-Loire, Sarthe et Loir-et-Cher	29 août.
Poitiers...	Vienne, Deux-Sèvres, Charente et Charente-Inférieure	1 ^{er} septembre.
Bordeaux...	Gironde, Landes, Basses-Pyrénées et Hautes-Pyrénées	3 septembre.
Limoges...	Haute-Vienne, Dordogne et Creuse	8 septembre.
Bourges...	Cher, Indre, Nièvre et Allier	10 septembre.
Paris.....	Seine, Eure-et-Loire et Loire	11 septembre.
	<i>École de Châlons.</i>	
Troyes....	Aube, Haute-Marne et Yonne	16 août.
Besançon...	Doubs, Haute-Saône, Côte-d'Or, Jura et arrondissement de Belfort	19 août.
Nancy.....	Meurthe-et-Moselle, Meuse et Vosges	21 août.
Reims.....	Marne, Aisne et Ardennes	29 août.
Lille.....	Nord et Pas-de-Calais	3 septembre.
Amiens....	Somme et Oise	7 septembre.
Rouen.....	Seine-Inférieure et Eure	9 septembre.
Paris.....	Seine, Seine-et-Marne et Seine-et-Oise	11 septembre.

Ministères de l'agriculture et du commerce et de l'instruction publique et des beaux-arts.

CONCOURS

POUR SEIZE CHAIRES DÉPARTEMENTALES D'AGRICULTURE

Avis

En exécution de la loi du 16 juin 1879 et du décret du 9 juin 1880, sur l'enseignement départemental et communal de l'agriculture, des concours seront ouverts en 1881, aux dates ci-après indiquées, pour la nomination de professeurs d'agriculture dans les seize départements suivants :

Alpes-Maritimes, à Nice, le lundi 1^{er} août 1881.
Ardennes, à Mézières, le lundi 1^{er} août 1881.
Creuse, à Guéret, le lundi 1^{er} août 1881.

Dordogne, à Périgueux, le lundi 1^{er} août 1881.
Nord, à Lille, le lundi 1^{er} août 1881.
Saône-et-Loire, à Mâcon, le lundi 1^{er} août 1881.
Var, à Draguignan, le lundi 1^{er} août 1881.
Gard, à Nîmes, le lundi 8 août 1881.
Gironde, à Bordeaux, le lundi 8 août 1881.
Loire (Haute-), au Puy, le lundi 8 août 1881.
Meurthe-et-Moselle, à Nancy, le lundi 8 août 1881.
Pas-de-Calais, à Arras, le lundi 8 août 1881.
Puy-de-Dôme, à Clermont-Ferrand, le lundi 8 août 1881.

Sèvres (Deux-), à Niort, le lundi 8 août 1881.
Vaucluse, à Avignon, le lundi 8 août 1881.
Rhône, à Lyon, le mardi 16 août 1882.
Les candidats devront être âgés de 25 ans au moins. Ils adresseront leur demande au ministre de l'agriculture et du commerce par l'intermédiaire du préfet de leur département, au moins un mois avant la date fixée pour l'ouverture du concours.
Pour les détails et programme du concours, voir le Journal officiel du 7 mai.

ADJUDICATIONS

Ministère de la guerre

MAIRIE DE BELFORT

Mardi 7 juin, 2 h.

ARTILLERIE, DIRECTION DE BELFORT, PLACE DE BELFORT

Adjudication en un seul lot des travaux d'agrandissement de l'arsenal.

Les travaux, qui sont évalués à la somme de 106 491 fr. 78, comprennent 85 920 fr. 57 de constructions neuves et 20 571 fr. 21 d'aménagements.

MAIRIE DE BOURGES

Le mardi 7 juin 1881, 1 h.

ARTILLERIE, DIRECTION DE BOURGES, PLACE DE BOURGES

Adjudication en onze lots de la fourniture de bois à plates-formes.

Livrables avant le 15 octobre prochain dans les magasins de la Direction d'artillerie de Bourges.

Chaque lot comprendra :

600 gites et heurtloirs en chêne, long 3 75, larg. 0 160, épaisseur 0 160.

30 Pièces de calage en chêne, long. 3 25, larg. 0 160, épaisseur 0 160.

1 080 madriers en chêne, long. 3 25, larg. 0 200, épaisseur 0 100.

60 bouts gites en chêne, long. 1 20, larg. 0 160, épaisseur 0 160.

180 bouts madriers en chêne, long. 1 60, larg. 0 200, épaisseur 0 100.

210 piquets carrés en chêne, long. 1 00, larg. 0 09, épaisseur 0 09.

780 piquets ronds en chêne, long. 0 80, larg. 0 04 de diamètre.

Bois de premier choix débité à vive arête, exempt d'aubier et de défauts.

Les bois de provenance étrangère sont exclus.

Tous les bois seront soumissionnés à la pièce.

MAIRIE D'ANGOULÊME

Vendredi 10 juin 1881, 1 h.

DIRECTION DES POUDRES ET SALPÊTRES, POUDRERIE D'ANGOULÊME

Fournitures de bois.

Le 10 juin 1881, à une heure, à la mairie d'Angoulême adjudication de 250 000 kilogr. de bois de bourdaine écorcé en 5 lots de 50 000 kilogr. chacun.

Le cahier des charges est déposé à la poudrerie.

Samedi, 21 juin, 1 h. 1/2.

DIRECTION D'ARTILLERIE DE VERSAILLES

Fourniture de bois de chêne pour matériel d'artillerie.

Cette fourniture est divisée en douze lots identiques, qui seront adjugés : le premier, dans l'ordre des numéros, au soumissionnaire qui aura offert le prix le moins élevé pour l'un quelconque d'entre eux, le deuxième, au soumissionnaire qui viendra ensuite dans l'ordre des moins disants et qui pourra d'ailleurs être adjudicataire du premier lot, et ainsi de suite.

Composition d'un lot.

Chêne débité pour plates-formes.

Quantité à fournir pour un lot.

140 m. c. 886 déc. cub.

MAIRIE DE TOURS

Mercredi 22 juin, 1 h.

GENIE, DIRECTION DE TOURS, PLACE DE TOURS
Adjudication des travaux à exécuter dans la place de Tours, pour l'agrandissement du quartier de cavalerie du Morier.

Ministère de l'agriculture et du commerce

Mercredi 8 juin, 1 h.

Adjudication de la fourniture des objets de sellerie et de harnachement nécessaires au service des Haras pendant l'année 1881.

1^{er} lot.

Sellerie.

2^e lot.

Aciers.

3^e lot.

Couvertures.

4^e lot.

Harnais.

Renseignements au Ministère, 244, boul. Saint-Germain.

Administration générale de l'assistance publique à Paris.

Samedi 4 juin, 1 h.

Travaux de diverse nature à exécuter à l'hôpital Saint-Antoine, pour reconstruction des services de la cuisine et des bains.

Cette adjudication est divisée en 2 lots, comme suit :

1^{er} lot.

Terrasse et maçonnerie.

Montant, 251 889,09.

2^e lot.

Menuiserie.

Montant 261 41,21.

Total, 378 030,90.

S'adresser, pour prendre connaissance des cahiers des charges, devis et plans, au secrétariat de l'administration générale de l'assistance publique, quai de Gesvres, 4, tous les jours non fériés, de 11 heures à 3 heures.

Vendredi, 17 juin, 1 h.

Fourniture de bois à brûler.

Cette fourniture comprendra :

6 316 st. de bois neuf pelard, divisés en 14 lots : 2 000 st. de bois de four (bouleau et tremble), divisés en 7 lots.

S'adresser, pour prendre connaissance du cahier des charges de l'adjudication, au secrétariat général de l'assistance publique, quai de Gesvres 4, tous les jours non fériés, de 11 heures à 3 heures.

Mercredi 29 juin, 2 h.

Fourniture de charbons de terre.

La quantité à fournir est évaluée à 21 000 tonnes de 1 000 kilogr., savoir :

Gaillèterie pure, 12 000 t.

Tout venant (33 p. 100 de gaillèterie), 900 t.

Vendredi, 24 juin 1881, 2 h.

Fourniture de sel de soude.

Importance de la fourniture : 200 000 kilogr.

Seine

Samedi 4 juin, 1 h.

Adjudication au rabais, en un lot, des travaux de fontainerie pour l'établissement de conduites maitresses d'eau de Seine, avenue du Maine et avenue d'Orléans.

Les travaux mis en adjudication sont évalués à 46 302 fr. 32, non compris les dépenses en régie.

Samedi 4 juin, 1 h.

Adjudication en un lot des travaux de couverture et de plomberie à exécuter pour la construction de l'Ecole de Médecine.

Lesquels travaux sont évalués à 196 855 francs.

hemini de fer du Midi

Mardi 14 juin, 9 h. 1/2

LIGNE DE BORDEAUX A CETTE

Adjudication des travaux à exécuter pour le remplacement du ballast sur divers points compris entre la gare de Toulouse et la station d'Escalquens.

La dépense totale est comprise entre les sommes de 23 000 fr. et 30 000 francs.

Basses-Alpes

Le samedi 4 juin 1881, 2 h.

CHEMINS VICINAUX

Travaux de construction à exécuter sur le chemin de grande communication n. 3.

Total, 56 483,57.

Somme à valoir 8 516,43.

Montant des travaux, 65 000.

Charente

Samedi 4 juin, 1 h.

RIVIÈRE DE CHARENTE

Construction de 12 paires de portes d'écluses. Ces travaux sont évalués comme il suit :

Ouvrages en bois.

Montant, 26 268.

Ouvrages en fer et autres métaux.

Montant, 11 330.

Peinture et brayage.

Montant, 1 365.

Total, 38 963.

Somme à valoir, 2 037.

Total général, 41 000.

Caut., 1 200.

Charente-Inférieure

Mercredi 8 juin, 2 h.

CHEMINS DE FER DE TONNAY-CHARENTE A MARENNES ET A LA POINTE DU CHAPUS

Terrassements et ouvrages d'art.

Ces travaux sont évalués comme suit :

Travaux à l'entreprise.

Terrassements.

Montant, 523 072,04.

Chaussées.

Montant, 154 836,21.

Ouvrages d'art (à l'exclusion du grand pont sur la Charente).

Montant, 173 751,77.

Total, 851 660,02.

Somme à valoir 88 339,98.

Total général, 940 000.

Caut., 29 000.

Délai d'exécution : dix-huit mois.

Vendredi 10 juin, 1 h.

PHARES ET BALISES, PHARE DES BALEINES (ILE DE RÉ.)

Installation de l'éclairage électrique.

Construction d'un bâtiment pour les machines et

logement pour deux chauffeurs-mécaniciens.

Ces travaux sont évalués comme il suit :

Travaux à l'entreprise.

1^{re} section.

Bâtiment pour les machines.

Montant, 18 052,38.

2^e section.

Logement pour deux chauffeurs-mécaniciens.

Total, 16 510,12.

Total, 34 562,50.

Somme à valoir, 5 437,50.

Total général, 40 000.

Jura

Jeudi 9 juin, 2 h.

CHEMIN DE FER DE SAINT-CLAUDE A LA CLUSE

Travaux de construction du 1^{er} lot compris entre St-Clément et Molinges, sur une longueur de 11 k. 700 mètres.

Ces travaux sont évalués comme il suit :

Travaux à l'entreprise.

1^{re} section.

Terrassements.

Montant, 1 293 717,50.

2^e section.

Chaussées, pavages, approvisionnements de ballast.

Montant, 190 162,27.

3^e section.

Ouvrages d'art.

Montant, 853 913,08.

4^e section.

Un souterrain de 80 m.

Montant, 69 300,50.

Total, 2 407 093,44.

Somme à valoir, 292,906,56.

Total général, 2 700 000.

Jeudi 9 juin, 2 h.

CHEMIN DE FER DE CHAMPAGNOLE A OU PRÈS TANGUA AVEC EMBRANCHEMENT SUR MOREZ

Travaux de construction du 1^{er} lot compris entre Champagnole et la Billaude, sur une longueur de 8 k. 500 m.1^{re} section.

Terrassements.

Montant, 1 029 611,48.

2^e section.

Chaussées, pavages et approvisionnement de ballast.

Montant, 88 329,84.

3^e section.

Ouvrages d'art (non compris les fers et bois des tabliers des ponts).

Montant, 331 929,90.

Total, 1 509 871,22.

Somme à valoir, 190 128,78.

Total général, 1 700 000.

Loire-Inférieure

Mercredi 8 juin, 1 h.

CHEMINS DE FER EXÉCUTÉS PAR L'ÉTAT

Travaux sur le chemin de fer de Saint-Nazaire à Châteaubriant.

Ces travaux sont évalués comme suit :

1^{re} section.

Terrassements.

Montant, 425 789,45.

2^e section.

Chaussées, caniveaux, cassis.

Montant 36 910,95.

3^e section.

Ouvrages d'art.

Montant, 266 201,92.

Total, 728 901,42.

Somme à valoir, 251 093,58.

Total général, 980 000.

FORMATIONS ET DISSOLUTIONS**DE SOCIÉTÉS**Paris. — Dissolution, à partir du 4 avril 1881, de la Société des MINES D'OR DU MONTE-ROSA, rue Taibout, 11. — Délit. du 1^{er} mai 1881.

— Formation de la Société en nom collectif MANOURY, P. GROUSSELLE et Cie (entrep. de travaux publics et expl. de carrières), rue Roussin, 54. — Durée non limitée. — Cap. : 600 000 fr. — Acte du 28 avril 1881.

— Modification des statuts de la Société anonyme dite COMPAGNIE DU CHARBONNAGE DE BOUHIER (Belgique), rue Caumartin, 60. — Délit. du 7 avril 1881.

— Dissolution, à partir du 6 avril 1881, de la Société J. DEJEY et Cie, expl. de l'imprimerie de l'Ecole Centrale des arts et manufactures, rue de la Perle, 18. — Acte du même jour.

— Formation de la Société anonyme des CABLES ÉLECTRIQUES (système BERTHOUD, BOREL et Cie), boul. Haussmann, 33. — Durée 50 ans. — Capital 3 000 000 fr. — Acte du 13 avril 1881.

— Formation de la Société anonyme de la SUCRERIE DE VOYES (Eure-et-Loire), avec siège à Paris, avenue Victoria, 14. — Durée : 18 ans. — Capital : 700 000 fr. — Acte du 13 avril 1881.

— Formation de la Société en commandite par actions N. CAILAR, BAYARD et Cie (fab. de porcelaine argente et dorée par le procédé RUOLZ et autres), rue Grange-aux-Belles, 37 et 39. — Durée 15 ans. — Cap. 1 110 000 fr. — Acte du 14 avril 1881.

— Formation de la Société anonyme des MINES D'HAMIMATE (Algérie), rue Joubert, 37. — Durée 90 ans. — Cap. 2 700 000 fr. — Acte du 14 avril 1881.

— Formation de la Société en nom collectif LHERMITE père et fils, fab. de machines et de matériel pour travailler le papier, faub. St-Martin, 208 et passage Feuillet, 7. — Durée : 30 ans. — Cap. : 133 000 fr. — Acte du 29 avril 1881.

— Formation de la Société anonyme d'imprimerie dite IMPRIMERIE L'ÉTOILE, rue Cassette, 1. — Durée 18 ans. — Capital 150 000 fr. — Acte du 21 avril 1881.

— Modification et refonte des statuts de la Société anonyme dite COMPAGNIE GÉNÉRALE DES CHEMINS DE FER SUR ROUTES. — Cap. 1 200 000 fr. — Délit. du 21 avril 1881.

— Formation de la Société en nom collectif A. GOELZER et POURMAREUX, fab. d'appareils d'éclairage et chauffage par le gaz, des bronzes d'art et d'ameublement, et entrep. de couverture et canalisation d'eau et de gaz, rue Lafayette, 182. — Durée : 12 ans. — Cap. : 600 000 fr. — Acte du 7 mai 1881.

— Formation de la Société anonyme dite COMPAGNIE FRANÇAISE D'EXPLORATION DE MINES, rue Taibout, 37. — Durée : 50 ans. — Cap. 2 000 000 fr. — Acte du 19 mars 1881.

— Formation de la Société en commandite H. et E. DESMOUTIS, LE BRUN et Cie (affinage et fabri-

cation du platine), rue Montmartre, 56. — Durée : 5 ans. — Cap. : 2 400 000 fr. dont 800 000 francs en commandite. — Acte du 29 avril 1881.

Arras. — Formation de la Société en nom collectif A. LEFEBVRE frères, distillateurs, à Corbehem. — Durée : 9 ans. — Cap. : 800 000 fr. — Acte du 16 avril 1881.

Bar-sur-Seine. — Modification des statuts de la Société en commandite par actions des VERRERIES ET CRISTALLERIES DE BAR-SUR-SEINE. — Cap. : 400 000 fr. — Délit. du 20 mars 1881 et acte du 5 avril suivant.

Bordeaux. — Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ BORDELAISE DE VIDANGES ET ENGRAIS, cours du Jardin Public, 34. — Durée : 20 ans. — Cap. 300 000 fr. — Acte du 5 avril 1881 et délib. du 13 du même mois.

Cambrai. — Formation de la Société en nom collectif Ed. MORAVS et A. DELMOTTE, fab. de noirs d'os, ses dérivés, sous-produits, etc., à Masnières. — Acte du 30 avril 1881.

Douai. — Formation de la Société en nom collectif ROCQUET, FINEZ et Cie, dist. de sucre des cultivateurs, à Marehennes. — Durée : 10 ans. — Cap. 140 000 fr. — Acte des 4 et 12 avril 1881.

Epinal. — Formation de la Société en commandite par actions BORRINGER, JURCHER et Cie, fab. de toutes peintes. — Durée : 20 ans. — Cap. : 3 000 000 fr. — Actes des 5 mars 1881 et 7 avril suivant.

Lille. — Formation de la Société en nom collectif H. WAGNY et GRIMONPREZ, exploit. d'une fonderie de cuivre, 1, rue de Valmy. — Durée : 10 ans. — Cap. : 800 000 francs. — Acte du 26 avril 1881.

Limoges. — Formation de la Société en nom collectif BIGNAUD frères, entrep. de travaux. — Durée : 10 ans. — Cap. : 80 000 fr. — Acte du 25 avril 1881.

— Formation de la Société en nom collectif SAZERAT, BLONDEAU et Cie, fab. de porcelaine, faïence, pâtes, etc. — Durée : 11 ans. — Cap. : 360 000 fr. — Acte du 13 avril 1881.

Lyon. — Formation de la Société en commandite JACQUARD père et fils, A. COIGNET et Cie, successeurs fab. de produits chimiques, quai de la Pêcherie, 3. — Durée : 10 ans. — Cap. : 1 000 000 fr. — Acte du 400 000 fr. en commandite. — Acte du 2 mai 1881.

— Modification des statuts de la Société anonyme dite GRANDE COMPAGNIE HYDROMINÉRALE DE VALS, 58, quai St-Vincent. — Cap. : 700 000 fr. — Délit. du 25 avril 1881.

Nantes. — Formation de la Société en commandite Frédéric WILLIAMS et Cie (remorque par bateau à vapeur sur l'Oise et sur la Seine). — Durée : 50 ans. — Cap. : 300 000 fr. dont 275 000 fr. en commandite. — Acte des 25 mars, 2 et 11 avril 1881.

Rocroi. — Formation de la Société anonyme du GAZ DE FUMAY, (expl. d'une usine à gaz à Fumay), avec siège social à Lille (Nord), à l'hôtel de l'Europe, rue Basse. — Durée : 40 ans. — Cap. : 130 000 fr. — Acte du 29 janvier 1881 et délib. du 5 avril suivant.

Rouen. — Formation de la Société en nom collectif François DELAMARRE fils aîné, Gaston BOULET et Cie, (expl. de brevets relatifs à la désinfection des alcools mauvais goût), quai du Mont-Riboudet, 12. — Durée : 15 ans. — Cap. : 210 000 fr. — Acte du 16 avril 1881.

Toulouse. — Formation de la Société en nom collectif DE VERLHAC et Cie (ciments et articles de construction). — Durée : 10 ans. — Cap. : 100 000 fr. — Acte du 1^{er} avril 1881.

Tours. — Formation de la Société en commandite E. ARRAULT et Cie, imprimeurs. — Durée : 12 ans. — Cap. : 110 000 fr., dont 75 000 fr. en commandite. — Acte du 26 avril 1881.

BULLETIN COMMERCIAL**MINES ET MÉTALLURGIE****France**

Charbons. — La situation ne change guère, on éprouve de la difficulté à placer la production, et l'importation d'Angleterre et de Belgique est bien inférieure à ce qu'elle était l'année dernière.

L'Angleterre a importé pendant les 4 premiers mois de l'année courante 1 182 732 tonnes, contre 1 344 364, soit 13 0/0 de moins qu'en 1880. La Belgique qui importait 1 084 806 tonnes en 1880 n'importe que 849 288 tonnes pendant les 3 pre-

miers mois de cette année; il y a donc de ce côté aussi une diminution de 23 0/0. Tous ces chiffres porient à admettre un ralentissement général de la consommation, qui, nous l'espérons, ne sera que momentané.

Fonte et fer. — Le marché métallurgique subit une faiblesse et éprouve une hésitation que les nouvelles d'Angleterre et de Belgique motivent trop. Nos producteurs du Nord résistent avec d'autant plus de raison que la marche de leurs usines est assurée pour toute l'année. Il est à craindre toutefois que les efforts que feront les Anglais et les Belges pour rejeter sur notre pays le trop plein de leur production, n'influent fâcheusement sur la fermeté que manifestait jusqu'à présent notre marché métallurgique. A Paris, les gros marchands pèsent sur les prix et l'on ne peut qu'avec peine maintenir 190 fr. pour le fer marchand.

Dans Meurthe-et-Moselle, les prix se maintiennent comme précédemment. On annonce la mise à feu de 2 hauts fourneaux près Longwy et la constitution d'une société pour l'exploitation de la concession du Bois-du-Chat. Si nous en jugeons par l'importation qui a été, d'Angleterre seulement, de 49 897 tonnes pour les 4 premiers mois de cette année, les nouveaux hauts fourneaux trouveront facilement le placement de leur production.

Dans la Loire toutes les forges sont bien occupées et maintiennent leurs prix plus facilement que dans le Nord.

Etranger

Belgique. — On constate depuis quelque temps une certaine faiblesse du marché et un ralentissement dans les expéditions. L'exportation qui était de 1 143 188 tonnes en 1880 n'est que de 897 961 tonnes pour le premier trimestre de cette année.

Les produits métallurgiques subissent l'influence des prix anglais et l'on traite couramment le fer marchand à 120 fr. pour l'étranger.

Ce prix ne ramène pas les commandes qu'on espérait obtenir et l'exportation diminue notablement. De 96 093 tonnes pendant le premier trimestre de 1880, elle est tombée à 81 685 tonnes pendant le trimestre passé.

Angleterre. Charbon. — Les prix à Londres et dans quelques bassins producteurs sont fermes, mais en général il y a tendance à la baisse.

Si l'Angleterre continue à augmenter sa production, comme l'année dernière, il est certain que nous verrons bientôt les prix de vente diminuer encore beaucoup. L'augmentation de production de l'année 1880 sur 1879 a été 13 millions de tonnes d'après le *Times* du 19 mai. On a produit en 1879 133 720 393 tonnes et en 1880, 146 969 409 tonnes. Un ralentissement dans l'activité métallurgique doit infailliblement amener une rapide diminution des prix si l'on ne modère pas la production.

L'exportation se ralentit quelque peu, de 5 millions 632 459 tonnes en 1880 elle est descendue à 5 161 608 pendant les 4 premiers mois de l'année courante. L'Angleterre trouvera difficilement à placer au dehors sa forte production, aussi prévoyons-nous à courte échéance des réductions de salaire et des grèves dans les districts les moins favorisés.

Fonte et fer. — Le marché des fontes se ressent de l'augmentation des stocks et de la diminution des expéditions. A Glasgow, le stock Connal et C^{ie}, qui était de 495 850 tonnes, le 24 décembre 1880, atteignait 556 058 tonnes le 12 mai courant. Les warrants sont descendus à 45.5 sh. à Glasgow, et à 36 sh. à Middlesborough.

Le fer est mieux tenu que la fonte et se cote tous les jours £ 5.10 à 5.12.6.

On peut juger de la perturbation que le ralentissement des expéditions vers l'Amérique doit apporter sur le marché anglais par le relevé des exportations des quatre premiers mois de cette année, comparées à celles des années précédentes :

	4 premiers mois.	1879	1880	1881
Exportation. Fonte.				
Etats-Unis	14 089	238 047	400 837	
France	29 628	33 786	49 897	
Autres pays	277 841	229 311	229 287	
Total.	322 148	621 144	380 019	
Fer et acier.				
Etats-Unis	48 725	177 905	156 226	
Autres pays	256 216	273 478	472 925	
Total.	404 941	751 383	629 261	

On le voit, c'est non seulement la fonte qui est en diminution, mais aussi les autres produits métallurgiques qui sont moins demandés qu'en 1880. Ces

résultats nous font craindre une plus forte baisse des prix dans l'avenir, et une tendance de l'Angleterre à venir nous concurrencer en France même. Qu'on pèse bien cette situation lors de l'établissement des nouveaux traités de commerce.

Allemagne. — Charbon. — Les expéditions de Saarbrück vers la France sont très actives; les prix de ce bassin se maintiennent. En Westphalie, les expéditions sont moindres que celles du deuxième semestre 1880; les prix, quoique moins faibles que précédemment, sont très bas. On cote :

Tout-venant à gaz fr. 7.30 à 8.50
— flambant 6.25 à 7 »
— gras 6 » à 6.70

Le coke se vend fr. 10.80 à 12.

Fonte et fer. — La situation du marché métallurgique est moins bonne; il se forme des stocks de fonte aux hauts fourneaux et les ordres pour fer marchand sont rares. Seules les aciéries sont en pleine activité.

On cote la fonte d'affinage fr. 67

— Bessemer 78 — 81
le fer marchand 140 — 144
la tôle de construction 225
— de chaudière 231 — 235

Amérique. — Les transactions ont été peu importantes pendant le mois dernier; les rails de provenance européenne conservent toutefois le cours de dol. 60 à 62. Les vieux rails et la fonte sont en baisse; la fonte Bessemer seule est recherchée et conserve un bon prix.

Paris, 27 mai 1881.

MONIN.

Norvège.

Les mines et usines de Vigsnes viennent d'être vendues 16 000 000 de francs à une nouvelle Compagnie française.

L'établissement de Hongsund près Drammen (mines de cuivre), a été adjugé en vente publique à M. C. Paaske, ingénieur de Hongsberg.

L'exploitation par la maison Vivian, des mines de nickel de Senjen, va reprendre avec une nouvelle vigueur.

Les affaires minières ont, en général, une tendance à la reprise.

CH. D.

MÉTALX.

Fers et Tôles.

Fers laminés, n° 2 (4 classes) :

1^{re} classe, les 400 kilog. 49 .. à 49 50
Pour les autres classes, écart de 4 fr. entre chacune.

Fers spéciaux (7 classes)

1^{re} classe, les 400 kilog. 21 .. à 22 ..
Pour les autres classes, écart de 4 fr. entre chacune.

Grosses tôles puddles, qualité chaudière, 3 millim. et au-dessus 29 .. à 30 ..

Fonte.

Colonnes pleines ordinaires 21 .. à 22 ..
Tuyaux unis 26 ..

Cuivre.

Cuivre rouge en planches 182 50
Cuivre jaune en planches et fils . . . 165 ..

Étain.

Étain Banca en lingots (100 kil.) . . . 242 50
— Anglais 240 ..
— Détroits 242 50

Plombs.

En tuyaux et lames (100 kil.) (oct. n. c.) . . 49 ..
Plomb brut 37 50
Vieux plomb (échange) 33 ..

Zinc.

Zinc brut de Silésie (100 kil.) 42 ..
Zinc lamine (100 kil.) (cours officiel) . . 62 ..
Vieux zinc (échange) 29 ..

Bronzes phosphoreux Guillemin.

En lingots marqués Ph. G. G. 230 .. à 300
En pièces moulées planches et fils . . . 315 .. à 515

BOURSE DES VALEURS INDUSTRIELLES

Les charbonnages sont, comme la quinzaine précédente, faibles avec tendance à la baisse à la moindre réalisation. Aniche, valeur sur laquelle il se fait peu de transactions, passe de 15 500 à 11 425, cours qui représenterait au dividende de 400 francs distribué pour l'année dernière.

Les mines métalliques sont en légère réaction. Le Laurium toutefois est ferme à 880.

Les valeurs métallurgie et construction gagnent toutes quelques points, à l'exception de Caill qui descend à 270.

Les Eaux se maintiennent en hausse et sont recherchées. L'action de la Compagnie générale est à 2400.

Les Gaz, comme les valeurs précédentes, sont recherchés par les bons portefeuilles et se maintiennent à de bons cours.

Les Omnibus se maintiennent au-dessus de 1400, cours que nous ne comprenons guère. Le Suez a de nouveau dépassé 1800.

Paris, 22 mai 1881.

MONIN.

Pair	Revenu du dernier exercice.	Cours moyen de l'exercice précédent.	Brain
Transports par terre.			
500 30 ..	605 ..	Voit. à Paris, j. 7/80 ..	725 ..
» 5 ..	225 ..	— act. de j. 7/83 ..	240 ..
500 16 30	1230 ..	Omnibus de Paris, j. 7/80 ..	1410 ..
» Neant	..	— act. de jous., j. 7/79 ..	850 ..
500 Neant	430 00	Tramw. nord Paris, j. 7/77 ..	440 ..
500 Neant	232 50	— C ^e Générale, j. 7/76 ..	282 50
500 7 50	227 50	— C ^e dep. du Nord, j. 7/78 ..	260 ..
500 Neant	410 ..	Tramways Sud Paris, j. 7/80 ..	420 ..

Transports par eau.			
500 30 ..	397 50	Comp. Transatl. j. 7/80 ..	395 ..
500 35 ..	745 ..	Messag. marit. j. 6/80 ..	820 ..
500 23 ..	517 50	Fraissinet et C ^e , j. 7/80 ..	525 ..
500 50 ..	842 50	Transp. mar. (S. g.), j. 7/80 ..	840 ..
500 50 ..	970 ..	Navigation mixte, j. 7/80 ..	970 ..
500 25 ..	200 ..	Valéry fr. et fils, j. 7/80 ..	410 ..
500 30 ..	625 ..	Bateaux-Omnibus, j. 7/80 ..	..

Canaux.			
500 31 43	4282 50	Canal de Suez, j. 12/80 ..	4825 ..
500 34 47	790 ..	— Delegations, j. 12/80 ..	1010 ..
.. ..	..	— Part fondateur ..	660 ..

Mines.			
500 60 ..	1095 ..	Mallidano, j. 11/80 ..	1125 ..
500 60 ..	1440 ..	Mokta-el-Hadid, j. 11/80 ..	1500 ..
200 ..	..	Huelva (cap) ..	..
.. ..	..	— jouissance ..	..
.. 15 ..	303 ..	Vieille-Montagne, j. 5/80 ..	286 ..
500 50 ..	850 ..	Laurium, j. 7/80 ..	880 ..

Charbonnages.			
» 360 ..	..	Aniche, j. 6/80 ..	11425 ..
» 140 ..	5475 ..	Anzin 1/28800* j. 5/80 ..	4350 ..
500 36 08	..	Belmez, j. 7/80 ..	725 ..
400 45 ..	996 06	Blanzy, j. 2/79 ..	..
500 30 ..	625 ..	Bouches-du-Rhône, j. 7/79 ..	650 ..
400 220 ..	..	Brucy, j. 2/80 ..	9412 50
» 25 ..	1698 75	Bully-Grenay, j. 5/80 ..	1560 ..
1/23200 ..	..	Carmaux, j. 11/80 ..	1910 ..
500 25 ..	..	Carvin, j. 7/79 ..	1250 ..
300 700 ..	..	Courrières, j. 7/80 ..	26365 ..
» 25 ..	3000 ..	Douchy, j. 7/80 ..	2875 ..
1000 175 ..	..	Dourges, j. 5/80 ..	6445 ..
2500 ..	1400 ..	Epinau, j. 4/12/78 ..	915 ..
3000 120 ..	..	Escarpelle, j. 8/80 ..	4810 ..
1000 50 ..	..	Ferlay, j. 1/77, ancienne ..	..
1000 50 ..	..	— j. 7/79, nouvelle ..	..
1/24000 100	2847 50	Grand-Combe, j. 6/79 ..	2700 ..
1000 ..	..	Lens, j. 4/80 ..	2500 ..
» 10 ..	280 50	Loire, j. 10/79 ..	235 ..
» 845 36	..	Marles, j. 3/79 ..	17000 ..
» 42 50	900 ..	Montrambert, j. 10/80 ..	950 75
.. ..	50 50	Rive-de-Gier, j. 10/77 ..	60 ..
1000 72 ..	1768 05	Roche-la-M., j. 8/80 ..	1895 ..
» 10 ..	280 ..	Saint-Etienne, j. 10/80 ..	245 ..
1000 600 ..	20500 ..	Vicoigne-Nœux, j. 5/80 ..	18275 ..
275 12 50	344 ..	Dahlbusch, j. 4/80 ..	512 ..
750 45 ..	..	Gelsenkirchen, j. 7/80 ..	900 ..
.. ..	3125 ..	Hugo, 1/1000 ..	4200 ..
.. ..	1125 ..	Mont-Cenis, 1/1000 ..	1200 ..

Sociétés métallurgiques.			
500 Neant.	300 ..	Caill et C ^e , j. 7/76 ..	270 ..
1/25000 40 ..	952 50	Commentry, j. 9/80 ..	1027 50
» 40 ..	905 ..	Creusot, j. 12/79 ..	1210 ..
1/10000 12 50	332 50	Denaïn-Anzin ..	380 ..
500 40 ..	1025 ..	Firminy (Acier), j. 11/80 ..	1070 ..
500 30 ..	643 75	Fives-Lille, j. 12/80 ..	643 ..
500 18 ..	525 ..	Fourchambault, j. 9/80 ..	572 50
500 10 ..	517 50	L'Horme, j. 6/80 ..	730 ..
5000/412 50	500 ..	Mar. et ch. fer, j. 12/79 ..	625 ..
1/10000 25 ..	493 75	Chant. Méditer. j. 11/80 ..	702 50
500 10 ..	303 ..	Terre-Noire, j. 7/80 ..	447 50

Sociétés immobilières.			
500 35 ..	690 ..	Docks de Marseille, j. 11/80 ..	690 ..
500 Neant	20 ..	Comp. Immobilière, Paris ..	20 ..
500 28 50	560 ..	Mag. gen. Paris, j. 7/80 ..	575 ..

Gaz.			
250 65 50	4360 ..	Gaz parisien, j. 10/80 ..	4569 ..
» 53 ..	1060 ..	Gaz act. de jous., j. 4/8 ..	1185 ..
500 42 50	840 ..	— Lebon, j. 10/80 ..	900 ..
500 18 ..	310 ..	— Hugon, j. 7/80 ..	400 ..
» 56 ..	1500 ..	— Lyon, j. 3/80 ..	1250 ..
500 ..	1180 ..	— Madrid, j. 7/80 ..	755 ..
600 35 ..	..	— Marseille, j. 10/80 ..	745 ..
.. ..	..	Electricité Jablochhoff ..	..

Filatures.			
500 34 05	450 ..	C ^e de l'Ind. lin., j. 4/81 ..	..
500 20 ..	..	Mabery (Somme), j. 9/80 ..	..

Divers.			
500 64 ..	4830 ..	C ^e gen. Eaux, j. 7/80 ..	2100 ..
530 422 93	2800 ..	Eaux de Vichy, j. 9/80 ..	3520 ..
500 60 ..	1420 ..	Salins du Midi, j. 9/80 ..	1410 ..
500 Neant.	370 ..	Allumettes chim., j. 4/75 ..	430 ..
500 51 ..	705 50	Richer-Lesage, j. 6/80 ..	710 ..
500 ..	345 ..	Comp. Par. de Vid. et Eng. ..	375 ..

Pour tous les articles non signés :
Le Directeur-Gérant : AUG. DOUMERG.

PARIS. — IMPRIMERIE CHAIX, 20, RUE BERGÈRE.

LE GÉNIE CIVIL

REVUE GÉNÉRALE DES INDUSTRIES FRANÇAISES & ÉTRANGÈRES

SOMMAIRE. — Le nouveau métier à tisser de la manufacture nationale des Gobelins, avec planche, par M. ALFRED DARCEL. — *Hygiène publique.* La crémation, avec planches (*fin*), par MM. DE PIETRA SANTA et MAX DE NANSOUTY. — La conservation des aliments par le froid, par M. CH. TELLIER. — *Mécanique.* Étude sur les régulateurs de vitesse. Nouveau régulateur à boules multiples et à isochronisme approprié (*suite*), par M. S. PICHULT. — *Chemins de fer.* Traverse métallique pour voies ferrées, par M. J. HERMAND. — *Métallurgie.* Nouvelles expériences sur la présence de l'azote dans le fer et l'acier. — *Statistique.* La production de la laine en Italie, par M. HENRI DANZER.

CHRONIQUE ET INFORMATIONS. — Canal direct du Nord à Paris, avec planche. Transformation du marteau à vapeur du Creusot. — Un progrès : les colis postaux, par M. LOYAL. — Assainissement des wagons à bestiaux et des marchés. — Dosage de l'alcool méthylique dans les méthylènes du commerce, par M. G. PETIT. — Sur la fabrication industrielle de la vanilline, par M. E. V. — Les oléonaphtes, par M. M. DE N. — Fixation de l'azote de l'air, procédé Tellier. — *Nécrologie.* — *Bulletin météorologique.* — *Statistique.* Le recensement décennal aux États-Unis. La métallurgie du

fer et de l'acier, par M. F. G. — Les secours d'incendie à l'Opéra de Francfort. — Descente du Pajares, par M. F. DES T. — Les voitures à vapeur, par M. E. CHESNEL. — Tuyaux en plomb. — Sur la détermination de l'acide azotique dans l'analyse des eaux par un couple cuivre-zinc, par M. WILLIAMS. — Sur la saccharification de l'amidon par l'acide sulfurique dilué à haute température, par M. F. ALLIEN. — Essai du noir en rallinerie.

SOCIÉTÉS SAVANTES. — Académie des sciences. — Société des Ingénieurs civils. — Société française de photographie. — Société des ingénieurs civils anglais.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE.

REVUE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Chronique de l'invention. — Jurisprudence. — Brevets d'invention.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX. — Adjudications. — Formations et dissolutions de sociétés. — Bulletin commercial. — Bourse des valeurs industrielles.

Planche XXVI : Le nouveau métier à tisser de la manufacture nationale des Gobelins. — Planche XXVII : La crémation. — Projet de crématoire français. — Planche XXVIII : Canal direct du Nord à Paris.

LE NOUVEAU MÉTIER A TAPISSERIE

de la Manufacture nationale des Gobelins

(Planche XXVI).

La mécanique est de peu d'importance dans la fabrication des tapisseries où la main-d'œuvre est tout. Mais encore faut-il que l'installation des métiers sur lesquels travaillent les tapisseries satisfasse à quelques conditions indispensables, aujourd'hui surtout que la fabrication mécanique a fait entrer dans nos habitudes un besoin de régularité et de fini qui n'existait pas jadis.

Nous ne savons pas ce qu'étaient les tissus ornés que fabriquaient les femmes grecques dans le gynécée, si nous connaissons à peu près les métiers dont elles se servaient. Sur un châssis vertical était fixée une ensouple sur laquelle s'enroulait une chaîne tendue à l'autre extrémité par des poids indépendants les uns des autres, mais auxquels plusieurs fils étaient ensemble assujettis. Des bâtons de croisure séparaient les deux nappes de la chaîne.

Le tissu se faisait de bas en haut et devait être serré à l'aide de peignes indépendants du métier.

Les vases grecs qui, dans leurs représentations de Pénélope fabriquant son voile toujours inachevé, nous donnent les indications nécessaires pour reconstituer le métier antique, nous montrent aussi qu'on y tissait des étoffes historiées d'ornements, d'animaux et de sujets, absolument comme le sont les tapisseries d'aujourd'hui.

Le tissu était plus souple et composé d'éléments plus fins lorsqu'on voulait en faire un vêtement, que lorsqu'il s'agissait de fabriquer une tenture ou un tapis.

De rares monuments nous montrent ce que pouvaient être plusieurs de ces tissus.

Ainsi l'on en possède qui ont été trouvés dans des tombeaux égyptiens, et qui sont tout en lin orné de quelques motifs géométriques qui, bien que d'un dessin très élémentaire, ont été faits en même temps que le reste du tissu, et non rapportés après coup par un travail de broderie.

Des vêtements provenant des tombes mexicaines, antérieures à la conquête, ont été entièrement décorés fil à fil pendant leur fabrication, et les paysannes des principautés danubiennes portent encore de nos jours des parties de vêtements qui ont été tissées et décorées en même temps, non par un brochage, mais par les procédés de la tapisserie.

Le musée de Copenhague possède enfin un métier plus élémentaire encore que le métier grec, car il ne consiste qu'en un cadre sur lequel sont tendus des fils qui servent de chaîne aux tissus ornés que fabriquaient naguère les femmes pour en faire certaines pièces de leur toilette.

Bien que les ornements obtenus sur ces métiers ne soient le plus souvent que géométriques, comme ceux de toutes les industries primitives, et n'apparaissent parfois que distribués de place en place sur un fond uni, le principe et le mode de fabrication sont les mêmes que ceux des tapisseries les plus savantes et les plus compliquées.

Quels étaient les métiers sur lesquels ont été fabriquées, au moyen-âge, les quelques tapisseries que nous connaissons et celles que nous savons avoir existé? On l'ignore, mais il est probable qu'ils étaient des plus élémentaires et que les ouvriers pouvaient parfois les transporter avec eux pour offrir leurs services de ville en ville.

Deux montants placés verticalement sur des patins et supportant deux cylindres horizontaux, l'un dans le haut, l'autre dans le bas, les constituaient dans leurs éléments les plus simples.

Pour enrouler les cylindres et tendre la chaîne on se servait de leviers.

Ceux-ci n'agissaient point en s'engageant dans des trous percés à l'extrémité des cylindres, le bois aurait pu éclater; mais ils étaient liés, d'un bout, au cylindre par une corde qui y était maintenue par une cheville, et c'est au moyen d'autres cordes qu'on les fixait par l'autre extrémité contre les montants afin de maintenir la chaîne tendue. C'est ce système qui est figuré dans les planches de l'*Encyclopédie*, et qui existait encore sur quelques métiers des Gobelins en 1835.

Il avait l'inconvénient de soumettre la tension des fils de chaîne, en outre de leur propre élasticité, à celle des cordes qui maintenaient tout le système et qui variaient de longueur avec l'état hygrométrique de l'air.

Pour la rétablir il était nécessaire de recommencer toute l'opération, ou du moins, d'ajouter un nouveau levier qui, une fois fixé, permettait d'enlever le précédent. Aussi une « machine nouvelle », ainsi qu'elle est qualifiée dans l'*Encyclopédie*, si elle ne semble point supprimer la tension au moyen de leviers, indique-t-elle un double perfectionnement.

D'abord l'extrémité des cylindres ou ensouples est garnie de colliers de fer percés de trous pour le jeu des leviers; puis sur les montants est fixé un volet. C'est un morceau de fer plat mobile à l'une de ses extrémités, qui s'applique sur les colliers par son autre extrémité qui est courbe. Au moyen d'une cheville de fer qui passe à travers un des trous dont le volet est percé et qui s'engage dans un de ceux du collier, le cylindre était maintenu en place.

Ce mode d'arrêt avait nécessité un autre perfectionnement des plus importants. Avec lui, la tension des fils n'aurait pu être réglée, puisque son degré dépendait de la rencontre des deux trous du volet et du cylindre. On remédia à cet inconvénient en rendant mobiles les paliers de l'un des cylindres, qui purent monter et descendre entre deux jumelles qui remplacèrent le montant unique des anciens métiers. On crut bien faire en choisissant le cylindre inférieur, celui sur lequel s'enroule la tapisserie à mesure qu'elle est faite.

Le mouvement était donné à chaque palier par une vis solidaire avec lui et passant à travers un écrou fixé aux jumelles, et était transmis au moyen d'un engrenage, une roue horizontale et un pignon vertical formés de disques de fer armés de chevilles de fer, en guise de dents, autour de leur circonférence. C'était de la mécanique à l'état rudimentaire.

On dut reconnaître que le volet, tel qu'on l'avait construit, devait sauter quelquefois, car sur d'anciens métiers il a été remplacé

par un disque en forte tôle fixé sur le collier des cylindres, et percé de trous. Une cheville de fer sert à les maintenir en s'engageant dans un autre trou ménagé dans une des jumelles.

On dut reconnaître également que la manivelle appliquée à l'engrenage des vis de tension ne développait point assez de force, car on remplaça tout ce système par des vis à tête percée de trous dans lesquels on engage des leviers.

Les métiers auxquels ces deux modifications ont été apportées sont ceux qui servent encore aux Gobelins, et s'y trouvent en majorité dans les ateliers.

Un nouveau perfectionnement introduit par l'administrateur Guillaumot, antérieurement à l'année 1800, a consisté à remplacer le disque à trous d'arrêt par une roue dentée et un valet. Les métiers construits sur ce système ont été brûlés pendant l'incendie allumé par la Commune en mai 1871; il en reste un qui est monté dans l'école de tapisserie.

Enfin le même Guillaumot qui administra les Gobelins de 1789 à 1810, sauf quelques années d'interruption, imagina un nouveau métier qui fit quelque bruit lorsqu'on le mit en service, car il fut l'objet d'un rapport élogieux à l'Athénée des Arts, à la date du 30 pluviôse an IX.

Dans ce métier, dont trois exemplaires servent encore aux Gobelins, les jumelles sont assez hautes pour que la distance entre les deux ensouples permette d'exécuter, sans la rouler, une tapisserie de quatre mètres de hauteur environ.

Les cylindres sont mobiles circulairement sur leurs paliers, et les paliers du cylindre inférieur sont en outre mobiles verticalement pour achever la tension de la chaîne, mais le cylindre supérieur et ses appuis peuvent, au moyen de mouffles, être levés plus ou moins, suivant la hauteur de la pièce à exécuter.

Ils sont ensuite fixés en place au moyen de chevilles sur des tringles de fer percées de trous qui montent le long des jumelles, en saillie sur elles et dans l'intervalle qui les sépare.

Un échafaud mobile, sur lequel les tapissiers sont établis, peut monter derrière le métier en même temps que l'ouvrage.

Ces métiers servent aux Gobelins, mais on a renoncé à les utiliser sur toute leur hauteur, et on les a réduits au rôle de métiers ordinaires en donnant à leurs cylindres l'écartement de 2 mètres qui a été reconnu le plus pratique.

Voici quels étaient les avantages de ce métier.

En ne roulant pas la partie faite de la tapisserie, on avait d'abord l'avantage de l'avoir toujours présente sous les yeux et de pouvoir ainsi donner à la pièce une tonalité plus uniforme, sans avoir besoin de conserver et de noter pour la fin les échantillons des étoffes (laine ou soie) employées au commencement; puis on n'écrasait point le tissu et l'on n'aplatissait point le jers de la laine, c'est-à-dire les poils follets qui enveloppent le fil. Cet écrasement est parfois inégal et marque des bandes sur la tapisserie, suivant les lignes où elle recouvre les joints du cylindre, avec la tringle de bois qui recouvre la rainure dans laquelle est encastré le verdillon, tringle de fer sur laquelle l'extrémité de la chaîne est fixée.

Mais ces marques disparaissent au bout de quelque temps d'exposition à l'air, et voici quels sont les inconvénients qui ont fait renoncer à se servir de ce métier dans les conditions pour lesquelles il avait été imaginé.

La tension sur chaque fil de chaîne doit être de 2^{kil}. 50 environ, et elle est d'autant plus difficile à obtenir que le fil est plus long. De plus, la portée de ces fils, qui est déjà tissée, perdant de son élasticité se rompt, déchirant la tapisserie faite lorsqu'on veut maintenir la tension nécessaire sur une chaîne qui a trois mètres de long, ce qui suppose, pour un métier dont les cylindres sont écartés de quatre mètres, qu'un mètre de tapisserie a été exécuté. L'effet est d'autant plus désastreux que la tension extrême s'opérant sur le cylindre du bas, celui sur lequel s'enroule la tapisserie en cours d'exécution, c'est sur cette tapisserie que le plus grand effort s'exerce.

Il y a donc tout avantage à rendre mobiles les supports du cylindre supérieur et à laisser en place ceux du cylindre inférieur, à faire enfin l'inverse de ce qu'on a pratiqué jusqu'ici.

D'un autre côté les cylindres en bois, tels qu'on les emploie, présentent le grave inconvénient de fléchir sous la pression et de donner à la chaîne une tension d'autant moindre que l'on va des extrémités vers le centre. On peut y remédier au moyen de cales en bois placées sur les cylindres au-dessous des parties

molles de la chaîne. Mais on risque ainsi de déformer la tapisserie en rompant ses lignes horizontales lorsqu'on l'enroule après avoir supprimé la tension en rapprochant les deux cylindres.

L'inconvénient est naturellement d'autant plus grand que les cylindres sont plus longs, et sur les métiers à tapis dont la portée va jusqu'à 12 mètres, la flexion provenant de la tension seule pour le cylindre inférieur, et de la tension jointe au poids pour le cylindre supérieur, a pu donner au centre un écartement de 0^m 15 moindre qu'aux extrémités, pour des cylindres en bois de 0^m 58 de diamètre, distants de 2 mètres aux extrémités. Mais normalement cet écartement est de 0^m 10 à 0^m 12.

Aussi, ayant eu à faire remplacer les deux cylindres d'un métier à tapis, rompus dans leurs colliers, je pus les faire exécuter en tôle rivée, enveloppée d'une chape de bois afin d'éviter le contact du métal et du tissu.

Le cylindre en tôle rivée de 0^m 003 d'épaisseur et de 0^m 477 de diamètre extérieur porte une chape en bois de sapin de 0^m 03 d'épaisseur, ce qui porte à 0^m 577 son diamètre total. Mais il ne faut faire entrer dans le calcul des résistances que les dimensions des parties en fer. La longueur est de 41^m 23 entre les tourillons.

Or, la flexion arrive jusqu'à 0^m 08 au centre; il est vrai que la tension est énorme.

La partie utile du cylindre est de 10^m 75. Avec 8 fils de chaîne par centimètre, et une tension de 2^{kil}. 50 par fil, on arrive pour la tension totale au chiffre énorme de 21 500 kilogr. Cette tension a un autre effet. Chacun des cylindres est muni par une vis sans fin qui suffit à servir d'arrêt: mais on n'a pas eu la précaution de placer une roue à rochet à l'autre extrémité qui est libre et subit une torsion qui est de 0^m 02 environ. Cela n'est rien, mais à la longue cette torsion peut gauchir les cylindres dans une mesure très appréciable. Il sera donc nécessaire de remédier à l'état de choses actuel en installant un système d'arrêt sur l'extrémité libre du cylindre.

Cette expérience a été un avis dont il a été tenu compte dans la construction d'un métier entièrement neuf que j'ai été autorisé à faire établir, tant pour remplacer un ancien métier du temps de Louis XIV dont les cylindres s'étaient brisés pendant le travail, que pour servir d'essai et de type si l'on renouvelle entièrement le matériel de la manufacture, au cas où les projets de reconstruction dont on s'occupe depuis si longtemps aboutiraient enfin.

De tout ce qui précède, il résulte que les conditions auxquelles doit satisfaire un métier de haute-lisse, en outre de son appropriation à sa destination spéciale, sont les suivantes:

Rigidité des cylindres; faculté d'arrêter leur rotation et de les maintenir en place par un arrêt, à chacune de leurs extrémités en un point quelconque de leur course; mobilité dans le sens vertical du cylindre supérieur parallèlement au cylindre inférieur.

On doit y ajouter la possibilité d'agir sur le cylindre supérieur sans quitter le sol, et celle de rendre les deux cylindres dépendants ou indépendants, à volonté, dans leur rotation.

Le métier construit par M. Piat pour les Gobelins satisfait à ces conditions.

Les anciennes jumelles en bois sont remplacées par deux bâtis en fonte, d'une seule coulée, scellés au niveau du sol, chacun sur une pierre, et reliés à leur sommet par deux traverses en fer boulonnées. Leur écartement est de 6^m 46 d'axe en axe des bâtis, mais ne donne que 5^m 95 de longueur utilisable sur les cylindres.

Ces deux cylindres en tôle de 0^m 01 d'épaisseur, renforcés en outre intérieurement par quatre fers en T de 0^m 03 de hauteur, sont boulonnés sur des tourillons en fonte qui portent une roue dentée à chacune de leurs extrémités. Une chape en bois, de 0^m 034 d'épaisseur, leur donne un diamètre total de 0^m 33.

Le mouvement est donné au cylindre inférieur par une manivelle qui fait mouvoir l'arbre A. Celui-ci porte une vis sans fin qui s'engrène avec la roue dentée fixée à chacune de ses extrémités.

Le cylindre supérieur reçoit son mouvement par l'arbre B qui le donne par deux roues à dents hélicoïdales à la tige verticale E, laquelle le lui transmet par un pignon et une vis sans fin.

Les deux cylindres ont ainsi un mouvement indépendant l'un de l'autre, condition nécessaire lorsque l'on monte la chaîne ; mais, lorsque la pièce est montée, afin de rouler la partie exécutée sur le cylindre inférieur en déroulant une quantité égale de chaîne du cylindre supérieur, on peut les rendre solidaires au moyen de deux roues à pignon F fixées, l'une sur l'arbre A, l'autre à l'extrémité inférieure de la tige verticale E. Une clavette qui l'y maintient permet, étant enlevée, de la rendre folle et de supprimer ainsi la solidarité entre les deux cylindres.

Enfin le palier G du cylindre supérieur est haussé ou abaissé, afin de tendre ou de détendre la chaîne, au moyen de l'arbre C qui, par une vis sans fin, fait mouvoir la tige à vis H logée dans l'épaisseur du bâti.

Afin de permettre ce mouvement d'écartement des deux cylindres, la tige E est formée de deux parties : un cylindre plein glissant verticalement dans un manchon avec lequel il est rendu solidaire, dans le sens horizontal de la rotation, par une rainure et une clavette.

Comme la longueur des cylindres et l'énorme tension qu'ils supportent a fait craindre qu'un seul système moteur ne pût agir à chacune de leurs extrémités, à l'aide d'une transmission de mouvement, on a préféré le doubler ; c'est-à-dire, faire agir deux moteurs sur l'extrémité de chaque cylindre. Il faut une certaine entente entre les tapissiers qui opèrent, surtout lorsqu'il s'agit de donner la dernière tension à la chaîne, en relevant l'ensouple du haut, afin de lui conserver son horizontalité. Une échelle graduée en centimètres sur laquelle se promène un indice dépendant du palier de ce cylindre, mise à la portée de leur vue, leur permet, au moyen d'un appel à chaque division que marque l'indice, de s'assurer que les deux paliers sont de même hauteur.

Quant au mouvement giratoire des cylindres (qu'ils soient indépendants ou solidaires l'un de l'autre, mais la chaîne étant légèrement détendue dans ce dernier cas), comme une seule manivelle pourrait le donner, l'accord est facile et le mouvement le donne de lui-même.

Si l'on réfléchit qu'une pièce reste presque toujours plusieurs années sur le métier, et que l'on n'a pas besoin de la « rouler » plus de deux fois par an, on comprendra qu'avec des mécaniques qui sont si souvent en repos et que la main de l'homme fait mouvoir si rarement et toujours avec lenteur, il n'est pas nécessaire d'arriver à la précision et à la délicatesse de mouvement indispensables lorsque le moteur est la force brutale et toujours agissante de la vapeur ou de l'eau.

Quant aux cylindres, leur longueur utilisable étant de 5^m 95, ils peuvent recevoir 5 060 fils de chaîne, à raison de 17 fils par 2 centimètres, qui, avec une tension minimum de 2^{kil} 50 par fil, exercent sur les deux cylindres une pression de 12 650 kilogrammes. La somme de leurs flexions n'atteint pas un centimètre à leur milieu. Aussi peut-on considérer le problème de leur rigidité comme résolu. Peut-être pourra-t-on la rendre absolue en remplaçant par un croisillon en tôle les simples fers en T employés dans le métier que M. Piat vient de construire, surtout lorsqu'il s'agira de longueurs dépassant 5 mètres.

Alors, comme maintenant, il n'y aura plus qu'un désir à exprimer ; c'est que sur ces métiers si perfectionnés on tisse des tapisseries aussi belles et aussi décoratives que celles que fabriquaient les anciens ouvriers sur leurs métiers si simples et si élémentaires.

ALFRED DARCEL.

Administrateur de la Manufacture nationale des Gobelins.

HYGIÈNE PUBLIQUE

LA CRÉMATION

(Fin 1)

Systèmes proposés pour remplacer l'inhumation en opposition avec la crémation.

Il n'est pas inutile pour juger la crémation en parfaite connaissance de cause, de parcourir les différents systè-

mes employés ou proposés depuis l'antiquité jusqu'à ces dernières années, pour résoudre le grand problème hygiénique des sépultures.

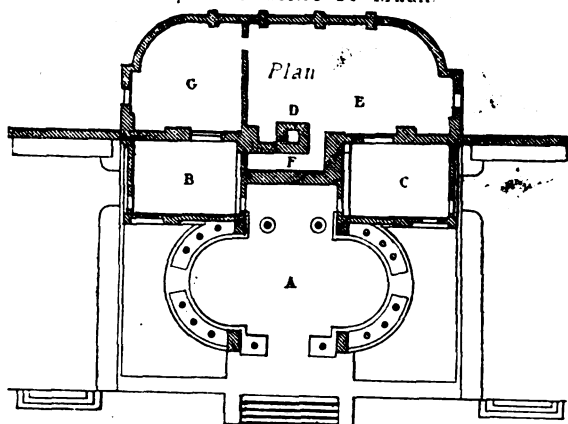
Les Égyptiens pratiquaient sur une grande échelle le système de l'embaumement réduit de nos jours, surtout à cause du prix élevé de l'opération, à des cas très rares. Ce système a évidemment résolu la question pour une civilisation très agglomérée, et de plus, placée dans des conditions climatiques extrêmement difficiles. Pour les agglomérations actuelles, outre qu'il est d'un prix de revient inabordable, il ne remédie qu'imparfaitement aux inconvénients signalés de l'inhumation. Exigeant une autopsie préalable, une séparation fractionnée du sang, des intestins, des viscères et du corps, il ne peut exister que collatéralement avec une inhumation ou une crémation partielles. Et d'ailleurs, la portion principale des corps, rendue pour quelque temps imputrescible, soustraite momentanément à la loi de décomposition, finira nécessairement par rentrer dans la règle commune. L'embaumement n'est donc, à proprement parler, qu'un moyen bâtarde et peu naturel qui a beaucoup plus de passé que d'avenir.

En 1877, le Dr Panizza, de Padoue, proposa une solution du problème dans une brochure intitulée : « Recherches d'un nouveau procédé d'inhumation des cadavres humains, d'après les règles de l'hygiène. » Le système préconisé par M. Panizza, consiste dans la construction de cimetières spéciaux, véritables nécropoles en maçonnerie, où de longs corridors seraient disposés de manière à recevoir des niches ou des cellules particulières pour les cadavres. Les corps couverts à dessein, d'étoffes poreuses, seraient placés dans des bières criblées de trous pour permettre la circulation de l'air : au-dessous et au-dessus du cadavre seraient placées des couches de charbon animal et de gravier destinées à absorber les gaz de la décomposition. L'excédent de ces gaz entraîné au dehors par un conduit spécial afférent à chaque cellule, irait aboutir à une cheminée centrale haute de 10 mètres au moins, au centre de laquelle un foyer spécial en produirait la combustion. Des robinets placés sur les conduits des gaz permettraient de rendre cette combustion intermittente et d'en diminuer les frais.

M. Panizza espère atteindre par ce système, les importants résultats suivants : 1° Impossibilité d'inhumer une personne vivante grâce aux bières perforées ; 2° Destruction des gaz délétères ; 3° Réduction de la surface des cimetières et, par suite, inutilité de l'aménagement décennal ; 4° Innocuité parfaite.

Il est facile de voir combien cette *crémation déguisée* sort du domaine de la pratique : son exécution difficile à réaliser, sa complication, la certitude d'un dégagement dans l'atmosphère

Temple crématoire de Milan.



de miasmes dangereux, par le réseau des conduits souterrains ainsi créés, font de cette conception un travail intéressant au point de vue théorique, mais absolument inapplicable. Aucun doute n'est permis à ce sujet.

M. C. Schœck-Jaquet, ingénieur-architecte à Genève, proposa dans les premiers jours de l'année 1881, un système que nous croyons devoir mettre en parallèle avec le précédent, à cause de ses nombreux points de connexité ; il pourrait, comme lui, être classé dans la catégorie des *ventilateurs thermiques*. M. Schœck-Jaquet constitue une *ville des morts*, formée de *mas* ou édifices construits en béton ou en ciment de Portland sous forme de monolithes sans joints horizontaux ni verticaux. Chaque

(1) Voir les numéros 8, 9, 10, 11, 12 et 13.

mas renferme deux rangs de cellules mortuaires au nombre de 10 horizontalement sur 3 à 5 verticalement, ouvrant sur les deux faces longitudinales. Entre les deux rangées de chambres, et dans toute la longueur de chaque mas, existe un espace vide de 20 à 30 centimètres régnant sur toute la hauteur. Chaque cellule, par un conduit spécial, envoie ses gaz dans cet espace vide; de là ils se rendent par une canalisation générale, au *foyer continu* d'une grande cheminée centrale destinée à les détruire.

Ce système présente évidemment les mêmes difficultés d'exécution que le précédent. Nous sommes loin de partager en ceci l'opinion du savant professeur Charles Vogt, qui, par un désir honorable du progrès, croit y trouver l'union de l'inhumation et de la crémation. Tout en respectant l'ingénieuse combinaison de l'inventeur et ses déductions théoriques, nous us contenterons de lui opposer également l'impossibilité *pratique* de son exécution et de son fonctionnement.

M. de Jugny, revenant d'Espagne, et s'inspirant du mode d'inhumation de ce pays soumettait dernièrement à l'Académie des sciences, un système d'inhumation destiné à la ville de Paris, et qui se rapproche des précédents. Il propose la construction de vastes galeries souterraines à deux étages, divisées en compartiments formés de pierres de taille très solides. Chaque compartiment renferme un cercueil : le scellement est tel qu'aucune infiltration ni exhalaison n'est à redouter. Avec cette méthode de superposition artificielle des corps, il résulte des calculs que 33 hectares superficiels de terrain suffiraient aux inhumations de la capitale, avec une dépense de deux millions par an pendant 20 années consécutives, somme représentant exactement l'intérêt du premier établissement et de l'aménagement du cimetière projeté à Méty-sur-Oise. Ce système fonctionne dans l'un des cimetières de Naples, à la satisfaction de tous.

L'ingénieur Louis Cruz est l'auteur d'une proposition originale consistant essentiellement à incruster les corps dans des blocs de pierre artificielle (béton hydraulique ou ciment), comprimés et parfaitement imperméables aux gaz. Le corps serait préalablement enveloppé de toile et immergé dans un bain de chaux et d'argile délayée, puis recouvert de ciment hydraulique sec, ensuite de goudron et enfin de chaux, qui constitue avec le goudron une sorte de bitume de Judée analogue à l'enduit des momies égyptiennes. Le corps ainsi préparé et déposé à l'inté-

rieur d'une forme, serait alors entouré du mélange suivant soigneusement pulvérisé :

Ciment	— 5 parties.	} Eau — quantité suffisante.
Sable pur	— 3	
Scories	— 2	

Cette méthode essayée sur des cadavres d'animaux donne de

véritables pierres d'une dureté considérable. M. L. Cruz propose d'y graver des inscriptions et d'en construire des monuments contenant, entassées, les générations éteintes.

Peu économique et difficile à faire entrer dans les mœurs, à cause de ses nombreuses manipulations, ce système est un retour vers l'embaumement des Égyptiens et les pyramides d'Égypte. Or, dans cette question d'assainissement il faut, avant tout, nous le répétons, se défier des demi-mesures, si dangereuses quand elles ne sont pas inapplicables.

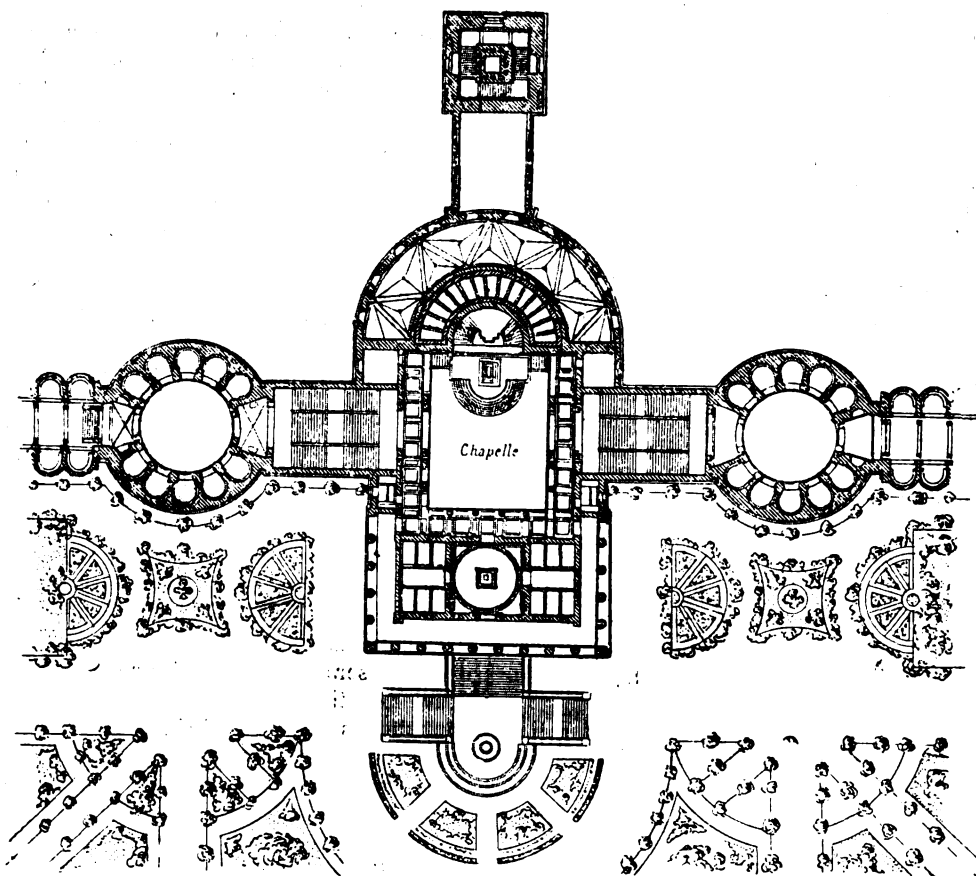
M. Gratry, frappé de l'encombrement des corps et de la diminution de l'es-

pace dans le cimetière de Neuilly-sur-Seine, a proposé en 1876 au conseil municipal de Neuilly, l'établissement à ses frais, dans le cimetière de cette commune, d'une galerie de cercueils en béton Cogniet. Le système proposé par M. Gratry se rapproche, pour l'exécution, du système Panizza, à cela près qu'il n'y est pas question de l'évacuation et de la destruction des gaz, ce qui est une grave lacune. Le rapport présenté au conseil de salubrité de la Seine par M. Devergie, sur cette question, était favorable à l'auteur, et constatait en effet, qu'en été, par les grandes chaleurs, on avait vu des cercueils en plomb faire explosion sous l'action des gaz brusquement dégagés dans la décomposition. Des expériences décisives furent donc demandées

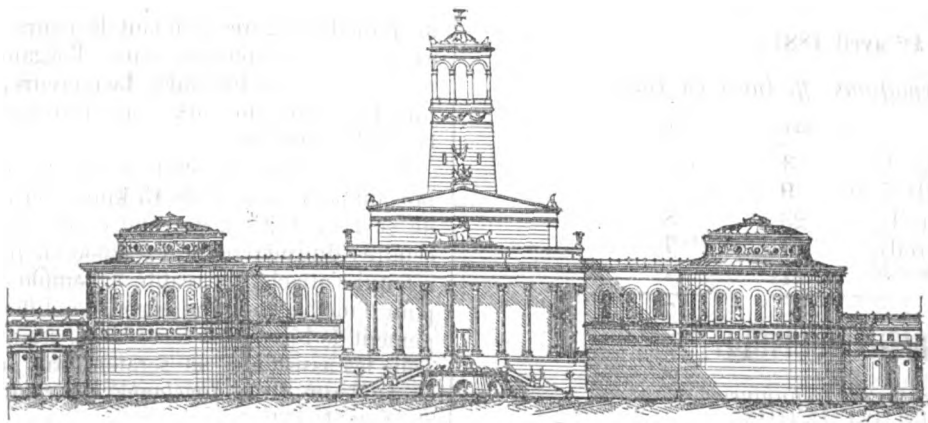
à M. Gratry, au moyen de cadavres d'animaux. Aucune suite n'a été donnée à ce projet.

Système belge de M. Créteur. — Après la terrible campagne de 1870, les masses de cadavres enfouies et recouvertes seulement d'une mince couche de terre, commencèrent à dégager, au printemps, des exhalaisons et des miasmes pestilentiels. A

Sedan, notamment, la population était très menacée. Le gouvernement belge, préoccupé de ce voisinage dangereux, concerta avec les autorités françaises le moyen de remédier au mal : on n'en trouva pas de meilleur que l'incinération. La méthode employée, due à un habile chimiste belge, M. Créteur, était la suivante : la terre était tout d'abord enlevée jusqu'à rencontre des



Projet Pieper et Lilienthal. — Plan.



Projet Pieper et Lilienthal. — Élévation.

corps putréfiés; les terres provenant du voisinage des cadavres étaient, au fur et à mesure de leur enlèvement, arrosées d'acide phénique dilué dans l'eau; les cadavres eux-mêmes saupoudrés tout d'abord de chlorure de chaux, étaient ensuite noyés dans un flot de goudron qui s'infiltrait dans les interstices; la masse, bien imbibée, était finalement enflammée avec de la paille trempée dans le pétrole. Une immense colonne de fumée noire et épaisse s'élevait dans l'atmosphère pendant toute la durée de l'incinération, qui ne laissait comme résidu que des os recouverts d'une couche charbonneuse agglutinée de goudron. Nous devons dire, contrairement aux allégations des rapports rédigés à ce sujet, que cette fumée répandait aux alentours une odeur infecte, et déterminait par irritation, sur le visage et les mains de ceux qui se trouvaient dans cette atmosphère, des éruptions et des phlyctènes.

Quoi qu'il en soit, et malgré ses imperfections, le système de M. Créteur a rendu de grands services. Il fut employé également après la guerre de 1870 dans le rayon de Paris. Des essais analogues avaient d'ailleurs été faits sous le premier Empire, pendant la campagne de Russie, et pendant celle de France, à Paris même.

Crémation chimique.

Il nous est impossible de terminer l'énumération des différents moyens employés pour la destruction des corps, sans citer le plus ancien de tous, quoique le plus ignoré comme moyen de « crémation », dans le sens absolument chimique du mot: *l'inhumation dans la chaux vive*, ou *crémation chimique*. Ce procédé a ses annales dans les pestes et les guerres civiles de tous les pays; son action est complète et rapide; mais il est d'un prix de revient élevé et ne répond qu'en partie aux conditions requises pour éviter l'encombrement des cadavres. Il ne réduit pas suffisamment la superficie des cimetières et c'est là son plus grave inconvénient.

Poids des cendres. — Tableaux résumés. — Travail de MM. Champion et Pellet.

On peut se demander, et la question a été posée au point de vue scientifique, quel serait le résidu laissé par la « crémation » dans les urnes funéraires, et quel serait son volume? En ce qui concerne le volume de ce résidu, et, par suite, le nombre de vases nécessaires, pour contenir, sans encombrement, une ou plusieurs générations, nous ne pouvons mieux faire que de donner l'extrait des tableaux publiés en 1880 par la Société de crémation de Milan:

Du 8 janvier 1879 au 1^{er} avril 1881 :

Nombre de crémations effectuées en Italie :

Appareils.	Milan.	Lodi.
I Polli et Clericetti,	3	»
II Terruzzi et Betti,	9	»
III Gorini (1 ^{er} appareil),	23	8
IV Gorini (2 ^e appareil),	54	7
V Venini.	21	»
Total	110	17
Ensemble	127	

Résultats techniques :

Appareils.	Nombre des incinérations.	Poids moyen du corps.	Temps moyen de l'opération.	Poids moyen des cendres.
I Polli et Clericetti,	3	48 ^k	2 heures.	3 ^k 240
II Terruzzi et Betti,	9	35	4 »	1 ^k 900
III Gorini (1 ^{er} appareil),	31	49	3 »	2 ^k 450
IV Gorini (2 ^e appareil),	36	54	2 h. 1/2	2 ^k 950
V Venini.	7	»	»	»

Le poids des cendres ne dépasse pas un maximum de 3 kilogr. environ. Pouvons-nous craindre dans ces conditions l'encombrement des urnes funéraires? La situation économique des habitants dans les grands centres, ne permet guère que les cendres des morts soient conservées à domicile plus de trois générations. Les « columbarium » destinés à recevoir les urnes non réclamées ou tombées en déshérence s'imposent donc. Dira-t-on que ces monuments, si grands qu'on les conçoive, puissent devenir plus encombrants que les monuments funèbres et les pierres tombales de nos cimetières actuels? Non, évidemment. Il y a là un rapport très simple de la surface au volume. Dira-t-on que la susceptibilité sentimentale qui ne s'oppose pas, une fois sur cent, au retournement des os dans les fosses communes, fera obstacle au « déclassement » des columbarium, nécessaire seulement tous les deux ou trois siècles peut-être? Le doute n'est pas possible, et les catacombes de la capitale recevront, avec moins de regrets et de souvenirs pour cortège, les cendres que les os des générations éteintes. Si l'oubli est un mal présent, c'est également un remède futur; nous ne ferons qu'augmenter son action en lui laissant le temps d'agir.

Au point de vue spécial, deux chimistes éminents, MM. Champion et Pellet dans un très intéressant travail sur « la substitution équivalente des matières minérales qui entrent dans la composition des végétaux et des animaux, » ont fait l'analyse complète d'une portion de cadavre humain. Le sujet choisi était un homme de 31 ans. Voici les résultats de cette analyse extraits du compte rendu de l'Académie des sciences du 21

août 1876 :

Acide phosphorique.	37.5
Chlore.	8.4
Soude	22.9
Potasse.	28.0
Chaux	2.0
Magnésie	3.1
Acides carbonique, sulfurique. .	traces.
Pertes	»
Total.	101.9
Oxygène à déduire pour chlore.	1.9
	100.0

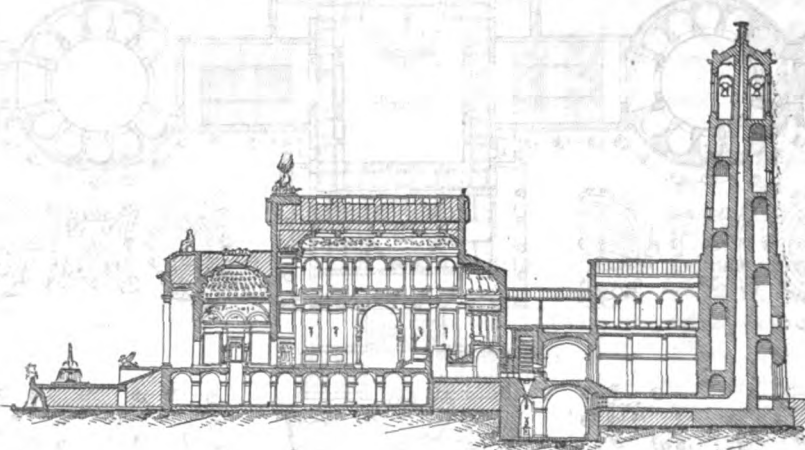
Il y aurait à ajouter à cette analyse les corps ammoniacaux et volatils dégagés pendant la durée de la crémation, le soufre, et les corps métalliques réduits éventuels, pouvant provenir de remèdes ingérés pendant le cours de la maladie, ou même exister antérieurement dans l'organisme, ou enfin, provenant de matières toxiques. Le mercure, et l'antimoine exceptés, tous les autres métaux sont retrouvés mêlés aux cendres à l'état de réduction.

Si le système de crémation adopté comporte un cercueil en bois du poids moyen de 15 kilogr. environ, nous aurons encore, de ce fait, 0,2 % de cendres de bois à ajouter au poids des cendres du cadavre, soit 0^{kil}.030 environ. On voit le peu d'intérêt qui s'attache en réalité à l'emploi des cercueils métalliques pour l'incinération des corps. La difficulté pratique d'un changement de bière pour le cadavre, ses dangers et ses répugnances pour les assistants, ne seraient pas justifiés par une recherche scrupuleuse du non-mélange des cendres.

Les monuments crématoires. — Les columbarium.

Le remplacement du cimetière par un appareil de crémation, conduit nécessairement à la création d'un monument crématoire contenant l'appareil, et construit dans l'esprit de la grave opération à accomplir.

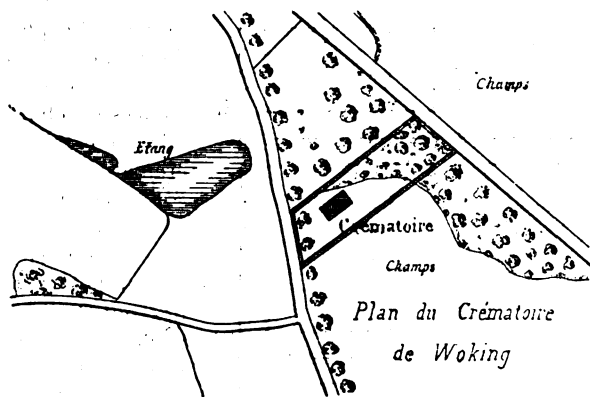
Le premier projet français, resté jusqu'à présent sans imitateurs, est celui présenté par le citoyen Cambry, au Conseil des



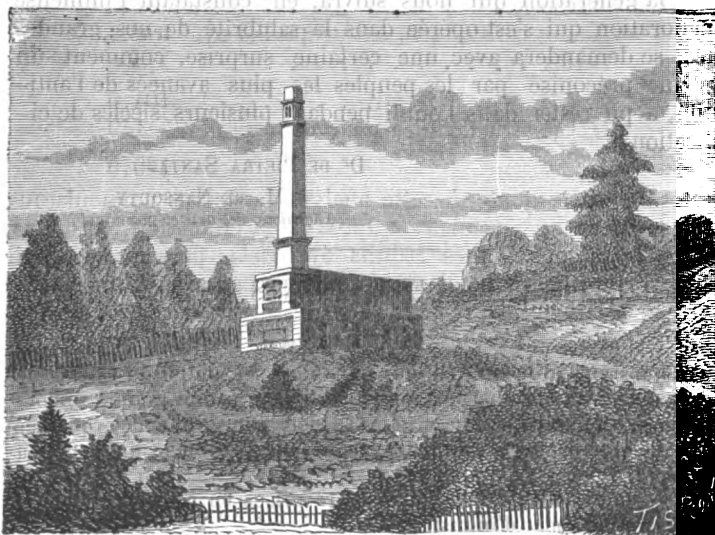
Projet Pieper et Lillenthal. — Coupe longitudinale.

Cinq-Cents, en l'an VII de la République française. Il s'agissait de l'établissement à Montmartre d'un « Champ de repos » pour l'incinération des corps. Conforme aux traditions grecques et romaines de l'époque, le monument consistait essentiellement en une grande pyramide, contenant l'appareil de crémation. Trois routes, celles de la jeunesse, de la virilité et de la vieillesse y conduisaient. Le cérémonial était réglé par le projet, dans ses moindres détails. Le coup d'État du 18 brumaire réduisit le tout à néant.

Actuellement, l'Italie à Milan, l'Allemagne à Dresde, la Suisse à Genève, l'Angleterre à Woking (Surrey) possèdent des crématoires. Nous allons les passer rapidement en revue avec l'espoir que la France pourra bientôt aussi montrer le sien.



Crématoire de Milan. — Le crématoire de Milan, construit aux frais et par un legs du chevalier A. Keller, présente un aspect monumental en rapport avec sa destination. Au point de vue architectural, le monument est d'ordre dorique. Il se compose d'un péristyle sur colonne, de cinq pièces, et du four de crémation. Sous le péristyle existe encore actuellement l'urne crématoire inventée par Polli-Clericetti et dans laquelle fut incinéré le corps du chevalier Keller. Depuis, un four Gorini, à incinération directe, a été substitué à l'appareil primitif. Le crématoire de Milan peut être à juste titre considéré comme le véritable berceau de la crémation, s'il est permis de se servir de ce terme pour cette action tout à la fois hygiénique et destructive. C'est sur les marches même de son péristyle que s'est réuni le dernier Congrès international d'hygiène. Ce monument a donc dès à présent son histoire.



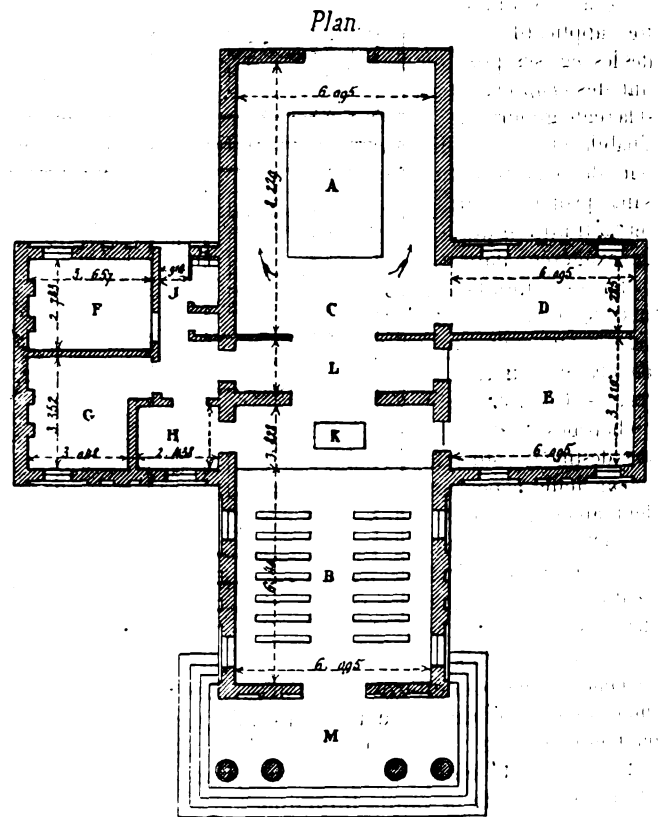
Crématoire de Woking.

Projet Pieper et Lilienthal. — Deux architectes allemands, MM. Pieper et Lilienthal, ont étudié le projet complet d'un monument crématoire, destiné à Gotha, et qui n'a point encore été exécuté. Ce monument, d'un développement considérable rappelle dans une certaine limite le Trocadéro de l'Exposition Universelle de 1878. Il comprend une grande chapelle crématoire centrale; de vastes « columbarium » sont disposés en ailes pour le dépôt des cendres.

Crématoire de Woking. — Le crématoire de Woking, en Angleterre, de dimensions bien inférieures à celles du projet allemand Pieper et Lilienthal, a sur ce dernier l'avantage incon-

testable d'exister et de pouvoir fonctionner dès que l'idée de crémation aura pris, en Angleterre, le développement auquel elle est appelée par le fait d'agglomérations populaires plus denses et plus dangereuses que partout ailleurs.

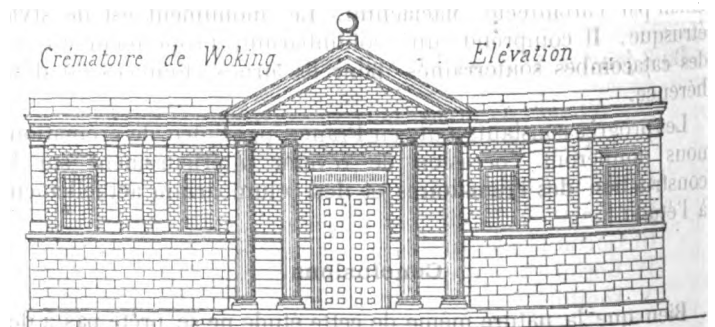
Nous donnons ici, extrait du *Journal d'hygiène*, le plan de ce crématoire fourni par M. E. Turner. Ce monument construit sur des données économiques, répond bien, par l'aspect sévère que lui ont donné les auteurs, aux conditions requises par l'état actuel de la question. Il reproduit, à dessein peut-être, le profil d'une croix. Le seul reproche à faire à l'aménagement de la construction, consiste dans un voisinage un peu trop immédiat de la chapelle et du four de crémation. Le but principal à atteindre, pour ces monuments, consiste surtout à ne



Crématoire de Woking.

pas brusquer les idées, en écartant avec soin ce qu'il peut y avoir de brutal pour les assistants, dans la transition rapide de la chair à la cendre.

Le style du crématoire de Woking rentre entièrement dans la tradition grecque, qui s'est trop imposée pour tous les monuments construits jusqu'à ce jour. Comme emplacement, situé au milieu des bois, dans un cadre sévère et imposant sans être



triste, il rappelle les conditions adoptées pour le projet de « Champ de repos » soumis en France au Conseil des Cinq-Cents.

Quoi qu'il en soit, cet édifice construit par la Société de crémation de Londres, pour ainsi dire, *a priori*, prouve à son honneur, qu'elle est fermement décidée à ne reculer devant aucune dépense, pour conduire à bonne fin l'importante réforme de l'incinération des corps.

Projet de crématoire français. — Ce projet encore inédit, mais dont nous pouvons donner la description aux lecteurs du *Génie Civil* grâce à la complaisance des auteurs, résout la

question de chapelle crématoire, beaucoup mieux que tous ceux que nous venons d'énumérer. (Voir pl. XXVII.)

Suivant tous les rites et usages de l'inhumation actuelle, le corps est amené au rez-de-chaussée dans la chapelle, et déposé dans un catafalque recouvert de draperies. Pendant le cours de la cérémonie funèbre et par un moyen mécanique, le cercueil descend dans le sous-sol où se trouve placé le four d'incinération. Les parents du mort seulement, ou leurs délégués, peuvent assister à la crémation dont la durée n'exède pas celle du service célébré. Pour le public, auquel toute action mécanique est cachée, le corps est resté dans le catafalque; les convenances les plus légitimes, le mystère le plus respectueux sont donc sauvegardés. Ajoutons que ce système a l'avantage d'être applicable à toutes les églises possédant des cryptes, et c'est la règle générale.

L'habile et savant auteur de cet intéressant projet a su éviter la tradition antique exagérée dans les autres monuments exécutés jusqu'ici.

Monuments crématoires. — En dehors des chapelles crématoires destinées surtout par leur aspect et leur aménagement aux cérémonies du culte, des monuments crématoires, sans caractère moral particulier, sont projetés

dans chacun des cimetières de Paris. Les urnes funéraires, comme les corps inhumés actuels, trouveraient à proximité du monument, soit le « columbarium » commun dans toute sa simplicité, soit le monument funèbre avec le suprême étalage de la richesse et de la vanité humaine.

Les *Columbarium* construits comme les temples funéraires des Romains, consisteraient simplement en une sorte de grande façade, plus ou moins ornée, et contenant des niches pour le dépôt des urnes. L'étymologie du mot indique suffisamment que l'aspect général est celui d'un grand colombier. Les fouilles d'Herculanum et de Pompéï ont mis au jour plusieurs de ces monuments funèbres, placés en façade le long d'une rue de la ville.

Un *cinerarium* de cette sorte a été projeté au crématoire de Milan par l'architecte Maciachini. Le monument est de style étrusque. Il comprend un columbarium proprement dit, et des catacombes souterraines pour les urnes tombées en déshérence.

Les progrès constants faits en France par l'idée de crémation, nous donneront l'occasion de revenir ultérieurement sur la construction des crématoires et des columbarium actuellement à l'étude.

Conclusions.

Bien que la nature même de cette étude ne se prête pas à des conclusions didactiques, nous croyons cependant utile de la résumer ici sommairement.

Après avoir démontré la raison d'être de la crémation, après avoir constaté sa mise en pratique chez les peuples les plus civilisés des deux Mondes, nous sommes en droit d'affirmer :

Que la crémation des cadavres et la conservation de leurs cendres doivent se substituer au mode actuel d'ensevelissement, puisque, avec elle, au très grand profit de la salubrité et de l'hygiène publiques, sans offenser la religion, sans léser les droits imprescriptibles de la Société, en respectant toujours le libre arbitre des décédés, leurs volontés dernières,

les sentiments sacrés de la famille, l'on peut honorer la mémoire de ceux qui ne sont plus.

La crémation imite parfaitement l'œuvre de la nature; ce que celle-ci produit lentement, par des voies obliques, par l'intermédiaire d'émanations nuisibles, la combustion l'accomplit avec rapidité et sans danger d'aucune sorte, ne laissant à la surface de la terre qu'une masse minime de cendres inertes.

Au point de vue pratique, des procédés aussi simples qu'ingénieux ont été proposés et expérimentés, pour atteindre le but suprême, dans un espace de temps assez limité et avec une dépense d'argent très restreinte.

Parmi tous les appareils expérimentés au cours de ces dernières années, le four régénérateur de MM. Siemens, de

Dresde, est incontestablement le plus perfectionné. Attendons néanmoins les expériences prochaines de la Société française de crémation.

Si, au moment où les périodes de réfutation des objections et des recherches de procédés ont fait place à la période de la réalisation des faits accomplis, en Allemagne, en Italie, en Suisse, en Angleterre et aux Etats-Unis, en France, nous cherchons encore les moyens de dissiper les dernières appréhensions de la médecine légale, il ne faut pas oublier qu'à

notre pays revient sans conteste l'honneur d'avoir posé l'incinération des corps au rang des grands problèmes de l'hygiène publique moderne.

Distancée un moment par les nations voisines, la France doit reprendre sa place séculaire à l'avant-garde du progrès scientifique et social.

Et la génération qui nous suivra, en constatant l'immense amélioration qui s'est opérée dans la salubrité de nos grandes cités, se demandera avec une certaine surprise, comment un système préconisé par les peuples les plus avancés de l'antiquité, a pu rester dans l'oubli pendant plusieurs siècles de civilisation.

D^r DE PIETRA SANTA.

M. DE NANSOUTY.

Ingénieur des arts et manufactures.

LA CONSERVATION DES ALIMENTS PAR LE FROID

Les questions alimentaires, qui semblent être plutôt du ressort de l'économie générale que de l'industrie, ont pris une grande importance ces dernières années, aussi bien par l'influence qu'elles exercent sur les forces humaines, que par l'outillage qui leur est nécessaire.

A ce double titre, elles doivent être prises en considération par ceux qui s'occupent d'industrie.

Entre toutes les substances alimentaires, la viande a le premier rang; sa conservation doit donc préalablement nous occuper.

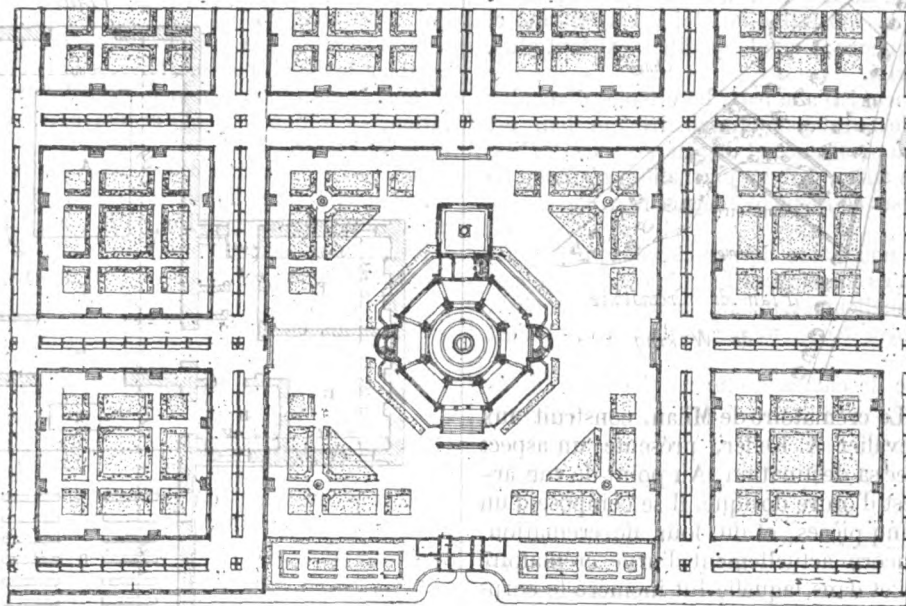
Pour justifier cette assertion, il nous faut envisager :

- 1° L'influence de la viande dans l'alimentation;
- 2° La quantité nécessaire à l'alimentation;
- 3° La production du sol français.

Nous déduirons de ces trois points l'opportunité de l'importation des viandes étrangères et, par suite, la nécessité de disposer d'un mode de conservation efficace.

Influence de la viande dans l'alimentation.

La viande est l'élément plastique par excellence; c'est elle qui, plus que tous les autres aliments, donne aux muscles, à notre charpente osseuse, la vigueur, la rusticité qui fait la force.



Projet français. Plan.

Donner la viande abondante à nos travailleurs, c'est donc exalter chez eux leur puissance corporelle, leur fournir l'énergie qui aide au bon travail.

Pour se rendre compte de ceci, il suffit de considérer qu'un homme adulte doit en moyenne compenser, par jour, une déperdition de vingt grammes d'azote; que cette quantité s'élève à vingt-cinq grammes pour les travailleurs.

Si l'alimentation est rationnelle, c'est dans la viande surtout qu'il faut chercher la compensation de cette perte.

Les physiologistes les plus éminents nous apprennent que pour la trouver et réparer nos forces normalement, il faut à l'homme adulte 480 grammes de viande par jour, quantité qui devrait être dépassée pour l'ouvrier.

Or, c'est le contraire qui arrive!

Qu'advient-il de cette circonstance?

C'est que l'ouvrier est obligé de chercher dans des aliments bon marché, d'ordre secondaire, la réparation qui lui est nécessaire et qu'alors survient cette conséquence; que la qualité n'existant plus, il faut y suppléer par la quantité.

Cela ne se fait pas impunément! D'une part, les organes distendus par le trop grand volume de substance alimentaire qui leur est imposé, fonctionnent mal, d'où souffrance et dégénérescence desdits, plus ou moins rapide; d'une autre, fatigue journalière résultant de la surcharge ainsi causée et, par conséquent, déperdition correspondante des forces.

Nous nous inquiétons de la nourriture de nos chevaux, parce que nous nous rendons compte qu'ils ne peuvent fournir carrière qu'à la condition d'être nourris rationnellement, mais nous ne nous soucions pas de la nourriture de nos travailleurs, même de la nôtre, et c'est là une faute sérieuse.

Quand il s'agit d'une course de chevaux, on se préoccupe de décharger du moindre poids le cheval qui va courir. Un kilogr. de trop apparaît comme un surcroît sérieux que l'on s'empresse de retirer. Mais pour nos hommes, nous n'avons aucune préoccupation, nous ne songeons pas assez qu'eux, dont la force représente moins d'un huitième de celle d'un cheval, sont forcés de se surcharger inutilement à chaque repas d'un kilogr. en moyenne d'aliment incomplet et ce, parce que, manquant de nourriture azotée, il leur faut ingérer une masse d'aliments secondaires, afin de trouver dans cette masse l'azote nécessaire à l'entretien de leurs organes.

Évidemment, l'ingénieur, l'industriel, ne peuvent prescrire à leurs subordonnés un régime alimentaire. Mais ce dont leur prévoyance doit prendre souci, c'est de voir si les aliments se pondèrent convenablement sur nos marchés nationaux, et dans le cas contraire, d'aider par leur influence, par leurs moyens d'action, à l'accession des produits nécessaires à tous.

Quand nos usines manquent de coton, de fer, de charbon, nous nous préoccuons des moyens d'en faire arriver. Nos estomacs, ceux de nos ouvriers sont des usines qui fonctionnent constamment, pour lesquelles le chômage se traduit par des préjudices parfois sans réparation possible; ayons donc de ces usines-là les mêmes soins que nous prenons des autres.

Pour cela, occupons-nous surtout de la viande, qui est l'élément azoté par excellence et, pour juger exactement la situation, examinons d'abord ce qu'il nous en faut.

Quantité de viande nécessaire à l'alimentation.

Nous avons vu, dans le paragraphe précédent, que la nourriture rationnelle d'un adulte exigeait 480 grammes de viande par jour; si nous tenons compte des femmes, des enfants, nous arriverons à une ration journalière de 371 grammes, soit par an, 133 kilogrammes.

La population de la France étant actuellement de 37 millions d'habitants, la consommation devrait dès lors être de 5 milliards de kilogrammes de viande.

Pour parer à cette consommation, nous avons deux sources d'alimentation:

- 1° La production du sol;
- 2° L'apport de l'étranger.

Production du sol.

Les statistiques fournies par ces dernières années montrent que la production française n'a pu fournir à l'alimentation que 1 milliard 200 millions de kilogrammes.

Or, nous venons de voir qu'il nous faudrait cinq milliards de kilogrammes.

La France produit donc à peine le quart de ce qui lui est nécessaire!!!

Ce déficit est considérable et il s'explique aisément, si ce n'est tristement, en considérant qu'au lieu de 133 kilogrammes de viande qui devraient être consommés par année et par habitant, il n'est mangé, toujours annuellement, que : 90 kilogrammes à Paris;

63 kilogrammes dans les villes; 31 kilogrammes dans les campagnes.

Cette situation est-elle en voie de se modifier?

Non! Au contraire, et en effet, non seulement la France, mais toute l'Europe est en proie à un appauvrissement de bétail tel, qu'il a fallu créer un mot nouveau pour désigner cet état désastreux de choses. Ce mot est la *dépécoration*, c'est-à-dire la disparition du bétail, lequel va toujours en diminuant. Loin donc d'avoir en perspective chez nous des éléments de réparation, c'est le contraire qui existe.

Et ceci s'explique aisément. Chaque jour les exigences en viande augmentent, chaque jour on la paie plus cher. Qu'arrive-t-il? C'est que les animaux sont abattus plus nombreux, plus jeunes; la production dès lors diminue et fatalement, ce fait inéluctable se produit, c'est que la population animale devient moins dense! La conséquence de cette situation est qu'il faut chercher ailleurs que chez nous la viande qui nous manque.

Sera-ce chez nos voisins immédiats que nous pourrions arriver à combler le déficit constaté?

Non! Nous venons de le dire, cette nouvelle plaie, — la *dépécoration*, — afflige toute l'Europe, c'est donc ailleurs, au loin, qu'il nous faut aller.

Mais alors apparaît cette condition absolue : la conservation.

Jusqu'ici nous nous sommes peu préoccupés de cette condition, mais sans elle aujourd'hui nous ne pouvons rien faire. Plus nous irons, plus elle s'imposera implacable car, ne l'oublions pas, il s'agit de besoins qui vont en grandissant, et que nulle puissance ne peut enrayer.

Résumons en quelques mots cette partie de la question.

Conservation des aliments.

Tout ce qui est matière organique doit disparaître et disparaîtra. — Là est la loi qui régit la vie, et la putréfaction qui atteint toutes les matières organiques est la conséquence de cette loi.

Cette putréfaction ou altération, pour employer un mot moins désagréable lorsqu'il s'agit de matières comestibles, est causée par d'innombrables germes fermentescibles, qui sont charriés par l'atmosphère, et qui, à tous instants, se déposent sur la généralité des corps.

Quand ces corps ne sont pas altérables, ces germes restent inertes. C'est le grain de senevé tombé sur le chemin et qui, ne trouvant pas là d'éléments de vie, reste à la merci des oiseaux.

Quand, au contraire, la matière est altérable, comme la viande, alors, non seulement ces germes végètent, mais encore ils se multiplient avec une telle rapidité que notre imagination se refuse à comprendre leur puissance génératrice.

Que nous comprenions ou non cette puissance, peu importe, le fait est là, brutal, il nous faut compter avec lui.

Pour nous opposer à l'envahissement dont nous parlons, nous pouvons disposer de deux actions différentes.

La première tend à tuer ces germes, la seconde à les rendre inactifs. Dans ces deux catégories peuvent se ranger tous les modes de conservation.

Nous allons les passer rapidement en revue, en commençant par la première série.

En première ligne nous trouvons la coction appliquée par Appert, et dont M. Pasteur nous a expliqué le mode d'action.

On soumet à l'influence de la chaleur les aliments enfermés dans des enveloppes qui les préservent du contact de l'air. Les germes, dès lors anéantis, sont cuits. Les aliments n'ayant plus le contact de l'air, ne peuvent plus être à nouveau ensemencés, la conservation a lieu.

M. Pasteur a démontré que pour les vins une température de 50 à 60 degrés suffisait; pour les viandes il faut 110°.

Toutefois, il faut le dire, les aliments ainsi préparés ont un goût particulier qui fait qu'ils ne peuvent prendre une part régulière dans la consommation. Là n'est donc pas un élément d'action suffisant pour satisfaire nos besoins.

Nous trouvons ensuite toute la classe des antiseptiques, sels, vinaigres, acides, alcools, huiles, etc., etc., en un mot, tous les corps qui, imprégnant la viande, tuent les germes fermentescibles qui pourraient végéter en elle et l'altérer.

Mais ici nous nous trouvons devant un autre inconvénient, c'est que la plupart de ces agents dénaturent plus ou moins la viande et ne la laissent pas avec ses facultés digestives et assimilables.

Or, ne l'oublions pas, il ne s'agit pas d'introduire dans nos estomacs une matière apparente quelconque; il faut y faire avant tout arriver une substance nutritive, donnant satisfaction à toutes les fonctions de l'organisme. Il convient de se rappeler à ce sujet que la digestion n'est pas autre chose qu'une sorte de fermentation, et que toutes les matières qui enrayent les fermentations externes paralysent celle interne, laquelle est absolument nécessaire à la vie. Ce fait est si vrai que, si nous nous reportons aux salaisons, aux marinades, à

tous les aliments qui nous sont présentés ayant subi l'action d'un sel, d'un acide, de l'alcool, en un mot d'un antiseptique, nous pouvons trouver en eux des excitants, des satisfactions à nos goûts, mais pas un aliment sérieux. Nul de nous, en effet, ne songera à remplacer par de semblables mets une côtelette ou un beafsteck.

La côtelette, le beafsteck, le *pot au feu*, pour être plus vulgaire, voilà ce qu'il faut rendre accessible aux usines formées par nos estomacs. Voilà ce qu'il nous faut aller chercher au loin, puisque notre sol est insuffisant à nous satisfaire.

Eh bien, pour avoir ces denrées abondantes, pour pouvoir les aller prendre partout où elles se trouvent, il y a un agent souverain de conservation qui est maintenant à notre disposition : c'est le froid.

Son efficacité n'est pas l'expression de visées particulières, elle est celle de la réalité.

En effet, le froid n'agit pas en modifiant la nature organique des aliments, mais simplement en endormant les germes organiques.

Ceux-ci ont, en effet, une propriété singulière, ils ont une vitalité proportionnelle à la chaleur qu'ils supportent.

Plus il fait chaud, plus leur énergie se développe ; plus il fait froid, plus ils sont paralysés. Ce sont de véritables hibernants, comme l'ours et la marmotte, et quand il fait froid, que l'atmosphère est sèche, ils restent inertes absolument comme le serait le grain de blé semé sur un terrain froid et sec.

Pas plus que lui, ils ne sont détruits, mais pas plus que lui ils ne végéteront sans que ces deux causes : l'humidité, la chaleur, ne viennent à nouveau prêter leur concours opportun, et rendre l'activité à leurs organes.

Partant de là, supprimons l'humidité, la chaleur, double résultat que fournit le froid artificiel, et nous aurons la conservation assurée et dans de telles conditions qu'il ressort d'expériences acquises, que pendant trois mois, et pour le coût modique de 2 centimes par kilogr., la viande peut être conservée, non pas gelée, mais à l'état naturel.

Une différence notable existe entre la congélation et la simple conservation entre 0° et 2° environ.

Dans le premier cas, il y a transformation de la substance alimentaire ; dans le second, elle reste à la vue, au toucher, au goût ce qu'elle était, en un mot, elle ne présente à l'usage domestique aucune différence avec la viande ordinaire.

La congélation agit différemment, et pour le prouver, il suffit de se rappeler que dans les contrées où, de temps immémorial, on fait usage de viandes et de poissons gelés, on fait une très grande différence entre les aliments ainsi préparés et ceux qui n'ont pas été gelés.

En résumé, la question d'alimentation est aussi sérieuse pour tout industriel que celles qui paraissent le toucher plus directement.

Nous pouvons même dire qu'elle est plus sérieuse, car, avec une bonne alimentation, l'ouvrier, cet outillage par excellence, produira plus et mieux.

Puisqu'il est évident que la production française ne peut suffire à nos besoins, pas plus que la production européenne, il y a donc intérêt à favoriser l'accession des viandes venant de loin.

De là, et pour conséquence, la création de matériels frigorifiques considérables.

Nous examinerons dans un second article comment doivent s'exercer, en matière de conservation, les actions frigorifiques.

CH. TELLIER.
Ingénieur civil.

(A suivre.)

MÉCANIQUE

ÉTUDE SUR LES RÉGULATEURS DE VITESSE

Nouveau régulateur

à boules multiples et à isochronisme approprié.

(Suite ¹.)

IV. — DESCRIPTION DÉTAILLÉE DU RÉGULATEUR CHOISI. MODE DE CONSTRUCTION. — VÉRIFICATION.

57. DESCRIPTION. — Maintenant qu'une analyse, un peu longue parce qu'elle devait être complète et rigoureuse, a permis de reconnaître que le type de régulateur, décrit en principe, n° 22, remplit bien les conditions désirables, énumérées antérieurement, il reste à entrer dans quelques détails, concernant son mode de construction et de vérification.

Les figures 1 et 2 de la planche XVII représentent le type n° 4 de la série adoptée par la Société Cockerill.

AA est l'axe, toujours vertical, qui entraîne l'appareil dans le mouvement de rotation qu'il reçoit lui-même, par engrenage d'ordinaire ; et d'ordinaire, directement de l'arbre moteur.

D est le plateau, calé sur l'arbre, servant de point d'appui aux galets B.

P est le piston du frein à air, calé aussi sur l'arbre. M est le cylindre, clos de partout, dans lequel le piston P, l'arbre A et les tringles *f* glissent à frottement doux.

CC... sont les charnières, disposées sur une espèce de collet, présentée par le cylindre à air, à sa base, lesquelles portent les boules.

GG... sont les boules, — ici au nombre de six, — pendues chacune par une tige filetée à une charnière C.

ce sont les écrous, servant à régler la position de la boule sur sa tige de suspension. Ils sont goupillés, et le supérieur est embrassé par une petite pièce fixée à la boule de manière que cette dernière ne puisse tourner.

BB... sont les galets par l'intermédiaire desquels chaque boule repose sur le plateau fixe D.

JJ... sont les petits contrepoids servant à équilibrer les leviers BC.

ff sont deux tiges, fixées au fond du cylindre à air et au manchon H. La longueur de ces tiges est tellement réglée qu'il suffit de les renverser pour faire passer le manchon H de la position inférieure qu'il occupe dans la figure, à une position supérieure au cylindre à air, ce qui, en de certains cas, simplifie la transmission du mouvement à l'organe distributeur. — Notez, en passant, que les tiges ff qui glissent, à la fois, dans le support D et dans le piston P, obligent tout l'attirail du cylindre à air, des boules y suspendues et du manchon H, à participer au mouvement de rotation de l'arbre A, tout en permettant à cet attirail de glisser le long du même arbre A, en développant une faible résistance de frottement, parce que ces tiges sont placées loin de l'axe, ce qui n'a pas lieu dans la plupart des régulateurs connus, où le mouvement d'entraînement rotatif est obtenu par une clavette traversant simplement l'arbre A.

g est le levier chargé de transmettre le mouvement d'ascension ou de descente du manchon H à l'organe distributeur de la puissance motrice. Ce levier embrasse le manchon par deux mâchoires à surface de contact cannelée coniquement. De cette façon les deux boulons de réunion des mâchoires permettent, par leur serrage, de compenser l'usure. Et comme le nombre des cannelures n'est pas limité, on peut avoir là une surface de contact aussi grande qu'il est nécessaire, ce qui est le point faible d'un grand nombre d'autres régulateurs.

58. DIMENSIONS DES SÉRIES DE RÉGULATEURS. — Il sera parlé plus loin (V. n° 67), du dispositif spécial, représenté par la même figure, et qui sert à rendre l'admission directement variable par le régulateur, dans les machines à vapeur et aussi dans les roues hydrauliques (n° 84). Disons, pour le moment, comment s'exécute le régulateur :

Avec l'arrangement qui vient d'être décrit, on a toujours très sensiblement : $\Sigma pxy = 0$, parce que le centre de gravité de toute section normale du levier, depuis le galet jusqu'au contrepoids (seule partie dissymétrique autour de l'axe des *y* GC), tombe dans un même plan perpendiculaire à GC (voir n° 44).

A la vérité, on n'a pas toujours $\Sigma p(y^2 - x^2) = 0$, cela dépend de la grandeur de L ; mais le calcul et l'expérience montrent que cette condition reste très près d'être remplie. D'ailleurs on a toujours $\Sigma p(y^2 - x^2)$ positif, parce que R_x est au minimum égal à R_y (V. n° 52). On est donc bien dans les conditions favorables, établies au n° 55. C'est-à-dire que l'isochronisme est plus près de demeurer constant que si l'on avait exactement $\Sigma p(y^2 - x^2) = 0$; et la vitesse normale pour $\alpha = 0$ diffère très peu de celle que l'on aurait avec $\Sigma p(y^2 - x^2) = 0$.

Ce dernier point est, il faut le remarquer, absolument sans importance, en application ; car il ne s'agit jamais de réaliser exactement une vitesse donnée d'avance, mais bien de parer aux écarts de cette vitesse, entre des limites assignées. D'ailleurs, si l'on veut réaliser absolument une vitesse donnée, pour $\alpha = 0$, on le peut toujours, après coup, en variant, soit la longueur du pendule L, soit le poids du manchon.

59. — Il est donc bien permis, en tout état de cause, de laisser de côté les formules du n° 54, dont l'importance est purement théorique, et de s'en tenir, pour calculer chaque type de régulateur, aux formules plus simples des nos 32 et 34. Ceci sera admis plus aisément, encore si l'on réfléchit que dans les calculs appliqués aux anciens régulateurs de Watt, et à peu près à tous les régulateurs connus, on ne tient compte de l'action de la force centrifuge que sur les boules, et non sur les autres pièces participant à leur mouvement d'une manière plus ou moins complète. D'une manière générale, on peut donc admettre la condition fondamentale [12] :

$$[12] \quad m = n \left(1 + \frac{M}{P} \right) ; \text{ ou } \frac{M}{P} = \frac{m}{n} - 1$$

d'où résulte la relation éminemment commode et simple :

$$[14] \quad \frac{\omega_0^2}{g} L = 1 \text{ ou } L = \frac{g}{\omega^2}$$

(1) Voir, nos 9, 10, 11, 12 et 13.

Si N est le nombre des tours par minute de l'arbre du régulateur on a, comme on sait :

$$\omega = \frac{\pi N}{30} \quad [53]$$

et en substituant dans [14] (L en mètres) :

$$L = \frac{900 g}{\pi^2 N^2} = \frac{895,8}{N^2} \text{ ou } N = \sqrt{\frac{29,93}{L}} \quad [54]$$

Cette dernière formule permet de construire le tableau suivant, qui donne L en fonction de N .

Tableau donnant les nombres de tours par minute N , en fonction des longueurs L des pendules et inversement :

N	L	N	L	N	L	N	L	N	L
60	0,2489	75	0,1592	89	0,1130	103	0,0844	117	0,0655
61	0,2408	76	0,1531	90	0,1105	104	0,0828	118	0,0644
62	0,2330	77	0,1511	91	0,1081	105	0,0812	119	0,0633
63	0,2257	78	0,1472	92	0,1058	106	0,0797	120	0,0623
64	0,2186	79	0,1435	93	0,1035	107	0,0782	121	0,0612
65	0,2120	80	0,1399	94	0,1013	108	0,0768	122	0,0602
66	0,2056	81	0,1364	95	0,0992	109	0,0754	123	0,0592
67	0,1995	82	0,1331	96	0,0972	110	0,0740	124	0,0583
68	0,1936	83	0,1300	97	0,0952	111	0,0727	125	0,0574
69	0,1880	84	0,1270	98	0,0932	112	0,0714	126	0,0565
70	0,1827	85	0,1239	99	0,0914	113	0,0701	127	0,0556
71	0,1776	86	0,1211	100	0,0896	114	0,0689	128	0,0547
72	0,1727	87	0,1183	101	0,0878	115	0,0677	129	0,0538
73	0,1680	88	0,1156	102	0,0861	116	0,0666	130	0,0530
74	0,1635								

60. — Dans la série, adoptée par Seraing, on a trouvé que le nombre de six boules était celui qui se prêtait le mieux à un bon agencement, sauf pour le type n° 1, qui a reçu 4 boules seulement.

On a trouvé aussi que le rapport $\frac{M}{P} = \frac{1}{2}$ se prêtait bien à une

bonne disposition, et permettait de donner au cylindre du frein à air les dimensions convenables. On a tiré de là, dans [12] :

$$\frac{m}{n} = 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2} \quad [55]$$

c'est-à-dire que la distance du point C à l'axe A, figure 2, 3, planche XVII, doit être une fois et demie la longueur du levier BC.

Adoptant $\pm 30^\circ$ pour limites de la valeur de α , comme il en a été question au n° 31, il en résulte que la variation totale H de hauteur du manchon est égale à la longueur du levier BC.

Ceci admis, la longueur de ce même levier BC a été tellement choisie que la variation, dans la longueur L du pendule, permet une variation totale, entre les vitesses extrêmes, égale au moins à un quart de la vitesse moyenne.

Il en est résulté, pour chaque type, deux nombres de tours limites, de même que deux valeurs limites de L , qui sont inscrits sur le cylindre à air, au-dessous du n° du type, en chiffres venus de fonte.

On a vu (n° 8), que la puissance F d'un régulateur pouvait s'écrire :

$$[1] \quad F = p \frac{H}{K}$$

On a vu aussi (n° 34), que l'on a pour expression très générale de p :

$$[19] \quad p = 2k (M + P)$$

substituant dans [1], il vient :

$$F = 2 (M + P) H \quad [56]$$

La valeur de F est inscrite en tête du tableau suivant, qui résume les dimensions de la série. F peut en effet être considéré comme la caractéristique de chaque type. On verra plus loin (n° 69... etc.), le rôle que joue cette quantité F dans le choix du type à adopter, pour vaincre une résistance donnée, avec une variation de vitesse aussi donnée.

Tableau des dimensions principales de la série des régulateurs Pichault :

NUMÉRO DE LA SÉRIE OU DU TYPE	1	2	3	4	5	6
NOMBRE DES BOULES	4	6	6	6	6	6
Nombre proportionnel à la puissance $2 (M + P) H = F$	765	2250	2400	9450	14040	18900
Poids d'un élément articulé..... kilogr....	7,5	10	20	30	40	50
Poids de tous les éléments articulés. » $P =$	30	60	120	180	240	300
Poids de la partie mobile non articulée. » $M =$	15	30	60	90	120	150
Longueur du pendule minima..... m/m. $L_0 =$	55	62	76	86	94	104
..... maxima..... » $L_1 =$	78	93	119	127	140	150
Nombre de tours maximum par minute $N_0 =$	128	120	109	103	98	94
..... minimum..... » $N_1 =$	107	98	87	84	80	71
Course du manchon ou longueur du levier des boules..... m/m. $H = nL$	85	125	150	175	195	210
Diam. des boules (haut. tot. = 0,75 D) m/m. $D =$	120	184	166	196	218	230
Dist. des charn. de suspension à l'axe. » mL	150	187,5	225	262,5	292,5	315
Diamètre du piston frein..... m/m. $D_p =$	125	160	175	200	225	250
Long. du levier du manchon minima : » $l =$	128	188	225	263	293	315

NOTA. — Ces divers symboles se rapportent aux dimensions figurées planche XVII fig. 2, 3, 4. Dans la valeur de F , H est pris en centimètres ; P représente donc des kilogrammes centimètres.

61. MOYENS DE VÉRIFIER LES DIMENSIONS. — Les dimensions principales, pour chaque type de régulateur, étant déterminées, il s'agit de montrer comment on opère, en application, pour fixer et vérifier les quantités qui ont besoin de l'être, à savoir : le rapport $\frac{m}{n}$ des leviers, le rapport $\frac{M}{P}$ des poids, et la longueur L .

Quand le cylindre à air M est sur le tour, on prend soin de tracer sur son bord inférieur une circonférence fixant la position du centre des charnières C (fig. 2, planche XVII), à la distance exacte inscrite sur le tableau. La longueur du levier BC doit être aussi respectée avec soin, de même, d'ailleurs, que toutes les autres dimensions constantes.

Les leviers et les boules de chaque appareil arrivent bruts de la fonderie, et n'ont ordinairement pas le même poids. Voici comment on procède. On commence par ajuster chaque tige filetée porteuse d'une boule, sur son levier BC , en ayant soin que cette tige soit exactement perpendiculaire à l'axe BC . On fait reposer le pivot C du levier BC , armé de sa tige (fig. 15), sur une fourche à branches parfaitement horizontales, portée par la balance dont il sera parlé plus loin (n° 63), représentée planche XVII, fig. 15 à 18. On enlève de la matière sur le bout du petit contrepoids J , — venu exprès trop lourd de la fonderie, — jusqu'à ce que le levier BC se trouve parfaitement horizontal, ce qui se vérifie au moyen d'un trusquin sur la balance même dont il vient d'être parlé, car le support de cette balance présente deux plans, dressés à angle droit, l'un horizontal, l'autre vertical, qui servent, comme on le verra plus loin, pour la détermination de la longueur L ; il suffit donc de vérifier que les centres des pivots C et B sont à la même hauteur au-dessus du plan horizontal.

On fait la même opération à tous les leviers d'un même régulateur. Il en résulte que les poids de ces leviers diffèrent quelque peu de l'un à l'autre, ce qui est indifférent, comme on va le voir.

62. — On prend alors la plus légère des boules, on l'ajuste sur la tige filetée. On pose l'ensemble du système articulé en C sur l'un des plateaux de la balance. On monte de même chacune des autres boules sur sa tige, et on enlève la matière en trop sur l'extrémité supérieure de la boule, jusqu'à ce qu'elle équilibre exactement celle mise sur le premier plateau de la balance. On est certain, par là, d'avoir chacun des éléments articulés, destiné à être suspendu à une charnière C , absolument de même poids pour un même régulateur.

Ce poids pourra être un peu plus grand ou un peu plus petit que celui inscrit au tableau du n° 40. Cela est sans importance, à la condition que le reste de l'attirail, mobile le long de l'arbre A , ait bien exactement la moitié (n° 59) du poids réuni des éléments articulés. Or, c'est là une condition des plus faciles à réaliser. Cet attirail, c'est-à-dire le cylindre à air, et tout ce qui lui est rigidement lié, est attaché sous l'un des plateaux de la balance dont il a été parlé, laquelle est spécialement disposée pour cela. Sur l'autre plateau on met la moitié des éléments articulés, et on reprend de la matière, sur le cylindre à air, jusqu'à ce que l'équilibre soit exact. C'est ordinairement au couvercle supérieur de ce cylindre, couvercle coulé à dessein trop épais, que l'on s'en prend pour réduire le poids.

Ceci fait, on est certain non seulement que chaque élément articulé a le même poids, mais que les rapports $\frac{m}{n}$ et $\frac{M}{P}$ sont exacts.

A la vérité, le poids total, $M + P$ peut différer légèrement de celui inscrit au tableau du n° 60. Il en résulte, dans [56], que la puis-

sance du régulateur n'est pas non plus exactement celle inscrite au même tableau; mais comme, dans le choix d'un type, faute de tomber sur la puissance calculée, on a toujours soin de prendre (comme on le verra plus loin), le numéro qui présente un excès de puissance, cette différence est absolument sans importance.

63. BALANCE SPÉCIALE SERVANT A LA VÉRIFICATION DU POIDS ET DU CENTRE DE GRAVITÉ. — Reste à déterminer et à régler la position du centre de gravité de chaque élément articulé. Deux conditions sont à satisfaire :

1° La distance L de ce centre de gravité doit être la même pour chaque élément articulé, et égale à la valeur assignée d'avance, laquelle dépend du nombre de tours que doit faire l'appareil. (V. tableau du n° 59);

2° Le centre de gravité doit être sur une perpendiculaire au levier BC , menée par C , ce qui revient à dire que quand le tout est suspendu sur le pivot C , le levier BC doit être horizontal.

Ces diverses conditions se réalisent, et au besoin se vérifient, au moyen de la balance spéciale représentée figures 15 à 18, planche XVII.

Le fléau de cette balance repose, par deux lames de couteaux aa , dans une légère rainure portée par des supports fixes SS , dont la table inférieure dressée TT est rendue de niveau au moyen de trois vis calantes. Ce fléau est réglé à l'aide du poids additionnel p , de manière à être de lui-même en équilibre presque indifféremment.

Quatre couteaux bb , placés deux à deux exactement à la même distance de l'un des couteaux aa , et dans un même plan avec ces derniers, portent deux plateaux de balance ordinaire, pendus chacun à deux tiges à anneau et ayant exactement le même poids. L'ensemble du fléau et des deux plateaux constitue donc une véritable balance, pouvant par conséquent servir comme telle, par exemple pour peser les éléments articulés ou pour vérifier l'égalité de leur poids, comme il a été dit plus haut n° 62.

Deux règles tt , faisant partie du fléau et pouvant varier d'écartement dans un plan parallèle à celui des six couteaux, sans que, par conséquent, l'équilibre du fléau soit modifié, reçoivent un élément articulé, comme il est indiqué en pointillé dans la figure 16, et permettent de régler sa hauteur de manière à maintenir le centre de gravité de l'ensemble porté par les couteaux aa , aussi près qu'on le veut, quoique un peu au-dessous de la ligne de ces mêmes couteaux, de manière, en un mot, à réaliser le maximum de sensibilité de la balance.

64. On avance la boule à droite ou à gauche (fig. 16), jusqu'à ce que l'axe BC soit vertical, c'est-à-dire parallèle à l'équerre R , qui repose sur la table T . Cette équerre, dont les deux faces extérieures sont soigneusement dressées, à angle droit, est mobile, mais elle est tellement construite que, quand son bord inférieur r touche à la saillie d , appartenant au support T , le plan de la face verticale de l'équerre est justement dans le plan des couteaux aa .

Quand le fléau de la balance se tient de telle sorte que la longue aiguille index n soit au zéro, quand, de plus, les centres des pivots B et C sont à égale distance de la face verticale de l'équerre R , on est certain que le centre de gravité de l'élément articulé est dans le plan de cette face verticale de l'équerre R . Pour connaître la distance de l'axe BC à ce centre de gravité, il n'y a donc qu'à mesurer la distance des centres C ou B , à l'équerre. En avançant plus ou moins la boule sur sa tige, on peut toujours faire en sorte que la distance dont il vient d'être parlé soit justement égale à celle L imposée pour réaliser le nombre de tours normal.

65. Dès que ce résultat est atteint, on repère l'écrou supérieur de la boule et on le goupille sur la tige filetée.

On pose alors de nouveau l'élément articulé, par l'intermédiaire de son pivot C , sur la fourche parallèle à la table T (fig. 15). On vérifie si le levier BC reste bien horizontal, comme il y restait avant que la boule ne fût montée sur la tige. S'il n'en était plus ainsi, c'est donc que la boule n'aurait pas son centre de gravité sur l'axe de la tige filetée, mais il est clair qu'en faisant tourner plus ou moins cette boule, autour de la tige filetée qui la traverse librement, on peut toujours amener BC à être horizontal, sans rien changer à la longueur L . Il n'y a plus alors qu'à repérer et à fixer sur la boule la petite pièce de fer embrassant l'écrou supérieur dont il a été parlé n° 57. On est ainsi certain que la boule gardera son orientation, que le centre de gravité du système articulé est sur une perpendiculaire à BC menée par C , et que la distance de ce centre de gravité à l'axe du pivot C , est égale à L .

On opère de même pour chacun des éléments articulés du régulateur. L'appareil est alors complètement réglé.

Si, plus tard, on voulait modifier la longueur L , pour changer la vitesse de régime, il conviendrait de recommencer l'opération qui vient d'être décrite. Mais, comme on n'a pas toujours sous la main la balance spécialement destinée à cet usage, on peut se contenter de déplacer la boule d'une certaine quantité, à calculer ou à tâtonner sur sa tige, en ayant soin de conserver son orientation. Les boules ayant très sensiblement le même poids pour un même régu-

lateur, il suffit de les déplacer de la même quantité pour obtenir la même valeur nouvelle de L .

66. En résumé, on reconnaît que ce dispositif et ce mode d'opérer, tout en donnant des résultats d'une précision assez grande, considérablement plus grande, en tout cas, que dans la plupart des (on pourrait dire dans tous les) régulateurs d'autres systèmes, se présente cependant dans des conditions d'exécution très pratiques.

Il est permis d'ajouter que cinq appareils (nos 2, 3 et 4), mis, de prime abord, en construction à Seraing, et expédiés en même temps que les machines, sans hésitation et sans essai préalable, c'est-à-dire sur la seule garantie de la théorie, ce qui paraît à beaucoup une témérité peut-être, ont donné, du premier coup, les meilleurs résultats. Aussi les types sont-ils restés absolument tels qu'ils ont été créés à l'origine, c'est-à-dire en 1876. On peut les construire d'avance et les garder en magasin. On est toujours sûr de pouvoir les appliquer à une vitesse donnée, même en se servant de modèles existants d'engrenages. C'est là une qualité que le constructeur sait apprécier.

V. — APPLICATIONS.

67. RÉGULATEUR AGISSANT DIRECTEMENT SUR UNE DÉTENTE MEYER. — La première application qui nous semble devoir être décrite ici est précisément aussi celle qui a été la première faite du régulateur à boules multiples et à isochronisme approprié du système Pichault.

Elle est représentée par les figures 1 et 2, planche XVII. Le régulateur agit directement sur le distributeur d'une machine à vapeur ordinaire. La tringle DE , partant du levier qui porte le collier, embrassant le manchon du régulateur, aboutit à un petit levier triple dont le pivot central F reçoit le mouvement de l'excentrique spécial de détente, ordinairement employé dans le dispositif à tiroirs superposés de Meyer. Les deux autres branches du levier triple, lesquelles sont à angle droit avec la première, sont reliées chacune à l'un des tiroirs de détente. Quand donc le manchon du régulateur monte ou descend, les deux tiroirs X et X' en question s'écartent ou se rapprochent, de manière à fermer l'ouverture d'admission de la vapeur plus tôt ou plus tard¹, sans que l'amplitude de la course que leur donne l'excentrique soit altérée.

Ce moyen de faire varier la durée de l'admission, en faisant varier l'écartement des tiroirs par un levier triple, a été appliqué pour la première fois en Belgique, par M. J. Racher, l'un des ingénieurs de la Société Cockerill.

Le brevet, pris pour cet objet par cette Société, date de 1873.

68. A première vue, on pourrait croire que la charge considérable exercée par la vapeur sur les tiroirs de détente, doit déterminer un frottement tel que la sensibilité du régulateur doit en souffrir. Il est certain qu'il faut un régulateur assez puissant, mais cette puissance n'offre cependant rien de si extraordinaire, et l'on s'en rend compte en remarquant que les efforts sur chacun des tiroirs de détente s'équilibrent exactement sur le pivot central F du triple levier, tant qu'ils restent égaux, et que, par suite, dans l'état de mouvement où se trouve le tout, un effort relativement faible sur la tringle aboutissant au régulateur, peut déterminer l'écart ou le rapprochement des tiroirs.

L'objection est plus grave si l'on admet une résistance différente, sur chaque tige de tiroir, au même instant, ce qui, à la vérité, se réalise dans le cas dont il s'agit, puisque le plus souvent l'un recouvre son orifice, c'est-à-dire subit son maximum de charge, pendant que l'autre découvre son orifice, c'est-à-dire subit son minimum de charge. Mais c'est là un point qui intéresse plutôt la stabilité que la sensibilité du régulateur. Le frein à air est alors surtout précieux pour parer à cet inconvénient. En fait, le fonctionnement est très satisfaisant, même pour des machines déjà puissantes : 100, 200, 300 chevaux et davantage.

69. CHOIX DU NUMÉRO DE LA SÉRIE QUAND ON EMPLOIE UN PAPILLON. — La première question qui se présente à l'esprit est celle de savoir quel numéro de la série des régulateurs il faut choisir pour une machine de dimension donnée. Voici comment on y parvient :

On a vu, nos 34 et 60, que, dans la série adoptée, il y a une relation très simple, indépendante de la vitesse de régime, entre l'effort p développé sur le manchon, par une variation k de cette vitesse, et le poids $M + P$ de tout l'attirail mobile le long de l'arbre du régulateur. Cette relation est celle :

$$[19] \quad p = 2k(M + P)$$

c'est-à-dire que la résistance qui peut être vaincue par le manchon quand la vitesse varie de ω à $\omega(1 \pm k)$, est égale au poids total $M + P$ multiplié par $2k$.

¹ Dans l'ancien dispositif, dû à Meyer, les tiroirs de détente distribuent, par leur arête extérieure, la fermeture à lieu plus tôt quand les tiroirs s'écartent. M. Pichault a démontré (*Annales industrielles*, 1874, Paris), qu'il était habituellement plus avantageux de faire distribuer ces mêmes tiroirs par leur arête intérieure; en ce cas la fermeture a lieu plus tard quand ils s'écartent.

Quand le régulateur est appliqué à la manœuvre d'un papillon, si d est le diamètre de la tige, $1,5 d$ la longueur du bourrage; si l'on compte même à 10 kilogr. par centimètre carré la pression du bourrage sur la tige, et à 0,05 le coefficient de frottement; si enfin l'on admet que le papillon tourne de 60° ou de un sixième de circonférence quand le manchon parcourt sa course entière H , on a, pour expression théorique du travail de frottement à vaincre, d étant pris en centimètres :

$$\pi d \times 1,5 d \times 10 \text{ kilogr.} \times 0,05 \times \frac{\pi d}{6} = 1,07 d^3 \quad [57]$$

En doublant ce chiffre pour tenir compte des diverses résistances qui se développent entre le papillon et le manchon, on a pour valeur pratique de ce même travail :

$$2,14 d^3 \quad [58]$$

Or, il doit y avoir égalité entre ce travail et celui que développe la force p , appliquée au manchon, supposée constante, ce qui est sensiblement exact, durant toute la course H , c'est-à-dire qu'on a :

$$2,14 d^3 = pH$$

et, en vertu de [49] et de [56] :

$$2,14 d^3 = 2 k (M + P) H = kF$$

$$\text{d'où} \quad F = \frac{2,14}{k} d^3 \quad [59]$$

Faisant une application, en donnant à k la valeur moyenne, très ordinairement employée : $k = 0,04$, il vient :

$$F = 53,5 d^3$$

et pour les diverses valeurs de d en centimètres :

$d =$	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
$F =$	180	426	836	1,445	2,290	3,425	4,875

Or le tableau du n° 60 montre que le régulateur n° 1 présente déjà une valeur de :

$$F = 763$$

Il est donc d'une puissance suffisante pour tous les papillons dont le diamètre de tige ne dépasse pas 20 millimètres. Pour des diamètres de tiges de 20 à 30 millimètres, le régulateur n° 2 suffit. Le régulateur n° 3 suffit pour des tiges de 30 à 45 millimètres, qui sont, peut-on dire, les plus fortes que l'on construise.

70. CHOIX DU NUMÉRO DE LA SÉRIE QUAND LE RÉGULATEUR MANŒUVRE DIRECTEMENT LES PLAQUES DE DÉTENTE. — Quand le régulateur est appliqué à la manœuvre directe des plaques de détente, dans un système de distribution à deux tiroirs superposés, comme les figures 1 et 2, planche XVII, en offrent un exemple, on peut raisonner comme suit. Soient :

S la section libre de l'orifice à recouvrir par une plaque de détente, en centimètres carrés; (Il est bon que le pourtour de cet orifice ne présente pas une largeur de contact dépassant 10 millimètres.)

q la différence maxima de pression sur les deux faces de la plaque de détente, en kilogramme par centimètre carré;

f le coefficient de frottement, qu'on peut prendre en général égal à 0,05; (Il est ordinairement plus faible à cause de l'état de mouvement, mais la majoration peut passer pour tenir compte du frottement relatif des tiges dans les presse-étoupes.)

k le coefficient de variation tolérée de la vitesse, lequel peut être pris, en général, égal à 0,04; (On descend à $k = 0,025$ pour les machines dans lesquelles la régularité doit être très grande, à volants puissants. On va jusqu'à $k = 0,06$ et même $k = 0,07$, dans les machines qui n'ont pas besoin d'une régularité bien prononcée, et dont le volant est faible.)

c la variation, dans la position de chaque plaque de détente, quand l'admission passe de son maximum à son minimum;

H la course au manchon du régulateur.

La résistance, pour les deux plaques, prise sur leur tige, en dehors de la chapelle, peut être exprimée par la formule :

$$Q_1 = 2 S q f = 2 S q \times 0,05 = 0,1 S q.$$

Cette même résistance, ramenée sur le manchon du régulateur, devient évidemment :

$$p = \frac{c}{H} Q_1 = 0,1 \frac{c}{H} S q \quad [60]$$

Posant l'égalité entre cette valeur de p et celle donnée par [49], on a :

$$0,1 \frac{c}{H} S q = 2k (M + P)$$

puis, en vertu de [56] :

$$0,1 \frac{c}{H} S q = k \frac{F}{H}$$

d'où :

$$F = 0,1 \frac{c S q}{k} \quad [61]$$

Dans chaque cas particulier, on remplacera c , S , q et k par leur valeur numérique. On aura ainsi la mesure de la puissance F , qui conviendrait au régulateur. Si cette puissance est celle inscrite dans le tableau du n° 60, on prendra le numéro de la série correspondant. Si elle tombe entre deux des puissances inscrites, on prendra en général le numéro correspondant au régulateur le plus puissant.

71. — Comme application, si l'on donne à k la valeur moyenne usuelle 0,04, si l'on pose $q = 4$ kilogr. par centimètre carré, $c = 3$ centimètres et enfin si l'on attribue à F la plus forte valeur inscrite au tableau du n° 60, il vient, dans [61] :

$$18,900 = \frac{0,1 \times 3 \times S \times 4}{0,04} ;$$

d'où l'on tire :

$$S = 378 \text{ centimètres carrés.}$$

Ainsi donc, le régulateur n° 6 suffirait pour une machine dans laquelle chaque tiroir de détente aurait à recouvrir un orifice de 378 centimètres carrés. Ces orifices sont souvent pris au vingt-cinquième de la surface du piston. Ce dernier pourrait donc avoir une surface de 8850 centimètres carrés, correspondant à un diamètre de plus de 1^m 060. Avec une vitesse de 2 mètres au piston, que l'on dépasse souvent aujourd'hui, et une pression moyenne effective de 3 kilogr. par centimètre carré, qui pourrait très bien être dépassée, aussi un tel cylindre développerait une puissance sur le piston de plus de 700 chevaux, c'est-à-dire une puissance utile d'au moins 500 chevaux. On voit qu'il y a de la marge en pratique, et que l'assertion du n° 68 est justifiée. Un bon nombre d'applications viennent à l'appui de ce dire.

72. CHOIX DU NUMÉRO DE LA SÉRIE QUAND ON EMPLOIE DES PLAQUES DE DÉTENTE ÉQUILIBRÉES. — Bien que les limites d'application du dispositif décrit au n° 70 et représenté planche XVII, figures 1 et 2, soient assez larges, comme on vient de le voir, il est possible et on a quelquefois besoin d'aller beaucoup plus loin. On recourt alors au dispositif de la figure 8, planche XVII, qui est également souvent employé à Seraing.

C'est, en principe, la reproduction de l'agencement présenté en ses tiroirs de détente par la machine d'Allen, exposée à Londres en 1862, et à Paris en 1867. Les plaques de détente glissent à frottement doux, comme un véritable piston, dans une gaine de section rectangulaire. On comprend de suite que l'action de la pression est, en ce cas, à peu près absolument nulle au point de vue du frottement engendré par le tiroir lui-même.

Il y a, à l'emploi de ce dispositif, plusieurs avantages : 1° l'effort nécessaire pour écarter ou rapprocher les deux tiroirs de détente est beaucoup réduit, ce qui permet d'employer un régulateur moins puissant; 2° la résistance du tiroir à l'entraînement est beaucoup plus régulière que dans le dispositif où la pression de vapeur applique ce tiroir sur son orifice, puisque alors il se produit une variation brusque dans la résistance, au moment où l'orifice est ouvert ou fermé, ce qui n'a pas lieu ici, et ce qui permet de demander moins de stabilité propre, partant plus de sensibilité au régulateur; 3° le périmètre par lequel le fluide moteur afflue au cylindre prend immédiatement une valeur plus que quadruple, pour la même largeur, puisque le fluide pénètre, on peut dire, par quatre côtés à la fois. Il résulte de là que la course des tiroirs de détente peut être réduite et, par suite, la valeur de la quantité c (n° 70); par suite enfin la puissance F du régulateur, comme on le reconnaît dans [61].

A la vérité, ce dispositif exige un ajustement plus parfait et une surveillance plus grande de l'état des surfaces. Mais, en définitive, l'importance d'une petite fuite, sur le périmètre du tiroir de détente n'est pas bien grande, puisque le fluide qui passe n'est pas perdu; et l'expérience a encore prouvé qu'on était dans des conditions suffisamment pratiques.

73. — Avec un tel arrangement, il n'est plus permis de négliger le frottement des tiges dans les presse-étoupes, comme il a été fait plus haut. Ce frottement devient, en effet, la partie principale de la résistance. Soient :

d le diamètre, en centimètres, de chaque tige. Ce diamètre doit être rigoureusement le même pour qu'il n'y ait pas de différence d'effort;

l la longueur, égale aussi, de chacun des deux bourrages;

q la pression effective, en kilogrammes, par centimètre carré, à la chapelle; (Prendre la valeur maxima si elle est variable.)

$p_1 = 1/2$ poids des organes qui déterminent un frottement (dû à la seule gravité), depuis le levier triple jusques et y compris le tiroir, quand il y a lieu d'en tenir compte;

$c k H$, comme au n° 70.

Il y a à considérer trois ordres de résistance, savoir :

F_1 l'effort de frottement des deux tiges dans leurs presse-étoupes;

F_2 l'effort de frottement dû au poids des tiroirs;

F_3 l'effort de frottement dû à la transmission des précédents efforts, depuis les tiroirs jusqu'au régulateur.

On peut écrire évidemment :

$$F_1 = 2 \pi d l q_1 f_1$$

$$F_2 = 2 p_1 f_2$$

$$F_3 = (F_1 + F_2) f_3$$

q_1 désignant la pression effective de l'étaupe sur les tiges; f_1, f_2, f_3 , les coefficients de frottement.

Si l'on pose : $q_1 = 0,18 q$; $f_1 = 0,16$; $f_2 = 0,09$; $f_3 = 0,10$

on a : $F_1 + F_2 + F_3 = 2,2 [\pi d l 0,0288 q + 0,09 p_1]$

ou : $Q_1 = 0,2 d l q + 0,2 p_1$ [62]

Entre cette somme des résistances, supposées appliquées aux tiges des tiroirs de détente, et celle p appliquée au manchon du régulateur, il y a la relation connue, déjà employée [60]. On peut donc écrire :

$$p = \frac{c}{H} Q_1 = 0,2 \frac{c}{H} [d l q + p_1]$$

et, en vertu de [19] :

$$2 k (M + P) = 0,2 \frac{c}{H} [d l q + p_1]$$

et enfin, en vertu de [36] :

$$F = 0,2 \frac{c}{k} [d l q + p_1] \quad [63]$$

Dans une machine donnée, ou à construire, on connaît toujours $c d l q p_1$ et k ; il est donc très facile, au moyen de [63], de calculer la puissance F que devrait avoir le régulateur. Cela fait, en prenant dans le tableau n° 60 le numéro de la série qui offre une valeur de F égale ou supérieure à celle calculée, on sera certain d'avoir choisi un régulateur convenablement puissant.

Les applications répétées de cette formule ont montré qu'elle donnait de bons résultats, en pratique; en attribuant à k la valeur moyenne déjà indiquée, $k = 0,04$, comme coefficient de régularité pour la vitesse.

S. PICHULT,
Ingénieur.

(La fin au prochain numéro.)

CHEMINS DE FER

TRAVERSE MÉTALLIQUE POUR VOIES FERRÉES

Préliminaires. — On s'est beaucoup occupé de la traverse métallique dans ces derniers temps; un grand nombre de systèmes ont été mis au jour, ce qui prouve assez que la question présente quelque intérêt. Cependant jusqu'ici, personne, que nous sachions, n'a fait connaître de mode de calcul qui permit de se rendre compte du travail de résistance auquel la traverse est soumise en chacun de ses points. C'est à cette lacune qu'il faut attribuer, selon nous, une partie de l'insuccès qui a suivi toutes les tentatives faites jusqu'à ce jour. Nous nous sommes proposé de la faire disparaître dans la mesure de nos forces, en publiant ce projet de traverse métallique avec la théorie qui lui a donné naissance. Nous devons dire tout d'abord que nous n'avons pas cherché à faire de la science, nous avons voulu simplement faire œuvre d'ingénieur, en faisant découler de calculs tout au moins approximatifs, les principales dimensions que nous avons adoptées dans notre projet.

Marche suivie. — Sans nous préoccuper tout d'abord de la forme définitive de la traverse, nous avons commencé par étudier la répartition des pressions au sein du ballast; partant de là, nous avons déterminé la forme rationnelle de la base d'appui de la traverse sur le ballast, nous avons établi les équations des mouvements fléchissants auxquels elle donne lieu sous des charges statiques données, et également sous des charges agissant par choc. C'est une fois en possession de ces éléments, que nous avons conçu notre projet de traverse métallique dont nous avons arrêté la forme générale; nous nous sommes occupé enfin des moyens d'attacher le rail au corps de la traverse ainsi déterminé.

Rôle de la traverse. — La traverse est l'engin intermédiaire entre le rail et le ballast, pour assurer la stabilité de la voie et maintenir son écartement. Elle a pour rôle, étant donnée la charge que le rail reçoit directement et lui transmet sur une surface de faible étendue, de répartir cette charge, de la manière la plus convenable, sur une surface de plus grande étendue, afin d'y intéresser la plus grande masse possible de ballast.

Point de départ. — Nous supposons d'abord la traverse chargée

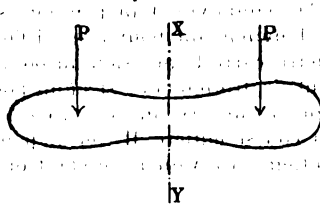


Fig. 1.

symétriquement par rapport à l'axe de la voie, nous réservant d'examiner plus loin le cas où les charges sont inégales de part et d'autre, et alors nous voyons que si chacune des charges P vient s'appliquer précisément au centre de gravité de la portion de traverse limitée à l'axe XY , nous serons dans les meilleures conditions possibles pour obtenir une bonne répartition des pressions sur le ballast en même temps que pour assurer la stabilité de la traverse elle-même, qui ne sera pas plus sollicitée d'un côté que de l'autre : c'est dans ces conditions que nous nous plaçons tout d'abord.

De l'ensemble de ces premières conditions, il résulte qu'il nous est permis de considérer la traverse comme composée de deux parties symétriques indépendantes tant que les charges restent égales de chaque côté.

Répartition des pressions au sein du ballast. — Suivant quelle loi se répartissent les pressions au sein du ballast? Nous n'avons pu

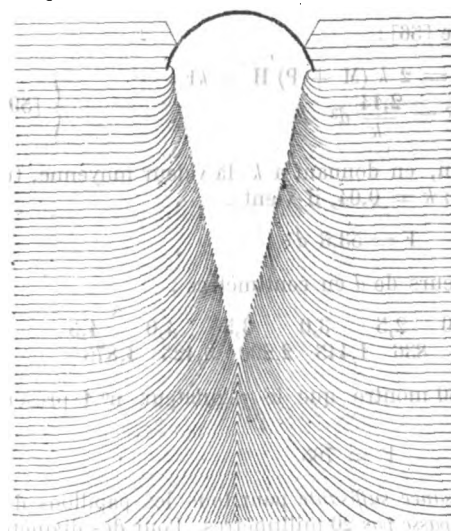


Fig. 2.

résoudre cette question difficile d'une manière rigoureuse; nous allons seulement dire comment, en supposant la traverse rigide, c'est-à-dire suffisamment constituée pour n'éprouver en charge que des flexions insensibles, nous avons été amené à un mode de répartition dont l'évaluation est très simple et qui nous a paru suffisamment approché pour l'application dont il s'agit.

Nous avons eu l'idée de représenter graphiquement les surfaces de niveau successives dans

la masse du ballast; il résulte de nos recherches sur ce point que leur représentation donnerait lieu à une figure telle que la figure ci-dessus (coupe transversale). Ceci étant admis, et c'est une sorte de *postulatum* que nous demandons, nous en tirons comme conséquence que la partie centrale peut être regardée comme une sorte de noyau où la pression est sensiblement la même en chaque point; nous l'assimilons à un prisme solidifié et nous le désignerons dans ce qui suit sous le nom de *prisme fictif*.

Équilibre du prisme fictif. — Nous allons établir les conditions d'équilibre de ce prisme fictif au sein du ballast.

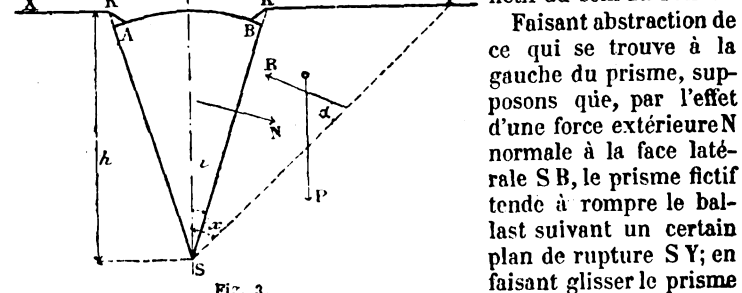


Fig. 3.

Faisant abstraction de ce qui se trouve à la gauche du prisme, supposons que, par l'effet d'une force extérieure N normale à la face latérale SB , le prisme fictif tende à rompre le ballast suivant un certain plan de rupture SY ; en faisant glisser le prisme SKY le long de ce plan, la résistance que le ballast opposera à cette action sera ce qu'on appelle la butée. Pour déterminer N , concevons que le prisme SKY soit sur le point de monter suivant le plan SY . Soit h la hauteur du prisme, α l'angle du talus naturel des terres, x l'angle du plan de rupture SY avec la verticale, i le demi-angle au sommet du prisme fictif, désignons par π le poids du mètre cube de ballast, l la longueur du prisme; le poids P de ce prisme a pour expression :

$$P = 1/2 \pi l h^2 (\tan x - \tan i)$$

La force qui tend à faire monter ce poids le long du plan SY étant N , soit R la réaction que ce plan exerce sur le prisme, on aura pour exprimer l'équilibre des deux prismes ASB , SKY , les deux équations suivantes, obtenues en projetant les trois forces N , P , R sur le plan SY et sur une perpendiculaire à ce plan :

$$\begin{aligned} N \sin (x - i) - P \cos x - R \cos \alpha &= 0 \quad (1) \\ \text{et } N \cos (x - i) + P \sin x - R \sin \alpha &= 0 \quad (2) \end{aligned}$$

Éliminant R entre ces équations, on en tire :

$$N \cos(x + \alpha - i) + P \sin(x + \alpha) = 0$$

$$\text{d'où } N = -\frac{P}{\cos i \operatorname{tg} i + \cot(\alpha + x)} \quad (3)$$

En remplaçant P par sa valeur, on a $N = -\frac{1}{2} \frac{\pi h^2}{\cos i} \frac{\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} i}{\operatorname{tg} i + \cot(\alpha + x)} \quad (4)$.

Pour que la valeur de N soit positive, il faut qu'on ait, d'après l'équation (3), $\operatorname{tg} i + \cot(\alpha + x) < 0$ ou $\operatorname{tg} i + \frac{1 - \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} x}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} x} < 0$ d'où $\operatorname{tg} x > \frac{1 + \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} i}{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} i} \quad (5)$. La plus petite valeur de N , qui puisse produire la rupture, s'obtiendra en recherchant le minimum de l'expression $\frac{\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} i}{\operatorname{tg} i + \cot(\alpha + x)}$ tirée de l'équation (4).

Nous posons $\operatorname{tg} x = \omega$, $\operatorname{tg} i = t$, $\operatorname{tg} \alpha = f$, nous substituons dans l'expression précédente et nous avons :

$$\frac{\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} i}{\operatorname{tg} i + \cot(\alpha + x)} = \frac{\omega - t}{t + \frac{1 - f\omega}{f + \omega}} = -\frac{1}{f - t} \times \frac{(\omega - t)(f + \omega)}{1 + ft - \omega}$$

Laissant de côté le facteur constant $-\frac{1}{f - t}$, nous posons encore $\frac{1 + ft}{f - t} = c$ et nous changeons les signes du dénominateur, puisque, d'après l'équation (5), ω doit être plus grand que $\frac{1 + ft}{f - t}$. La quantité $\frac{(\omega - t)(f + \omega)}{\omega - c}$ qu'il s'agit de rendre minima peut se mettre sous la forme $(\omega - c) + \frac{1 + c^2}{\omega - c} + 2c + f - t$. Si l'on prend alors la dérivée par rapport à $(\omega - c)$, ce qui revient à la prendre par rapport à ω , puisque c est constant et qu'on égale cette dérivée à zéro, on obtient l'équation :

$$1 - \frac{1 + c^2}{(\omega - c)^2} = 0 \quad (6)$$

La dérivée seconde $2 \frac{1 + c^2}{(\omega - c)^3}$ est positive, puisque, d'après l'équation (5), $\omega - c$ doit être positif, donc la valeur de ω tirée de l'équation (6) répond à un minimum ; elle est la suivante :

$$\omega = \sqrt{1 + c^2} + c = \sqrt{1 + \cot^2(\alpha - i)} + \cot(\alpha - i) = \frac{1 + \cos(\alpha - i)}{\sin(\alpha - i)}$$

$$= \cot \frac{\alpha - i}{2}$$

Si l'on transporte cette valeur de ω dans l'expression de N , on obtient le minimum cherché

$$N = -\frac{1}{2} \frac{\pi h^2}{\cos i} \times \frac{(\cot \frac{\alpha - i}{2} - \operatorname{tg} i)(\operatorname{tg} \alpha + \cot \frac{\alpha - i}{2})}{1 + \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} i - \cot \frac{\alpha - i}{2}(\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} i)} \quad (7)$$

Cette force N , prise en sens contraire, exprime la résistance normale à la face latérale du prisme, qu'oppose le ballast à la rupture, c'est donc l'expression de la butée. Nous avons considéré jusqu'ici la section du prisme fictif comme constante, mais elle peut être variable ; il faut donc remplacer l par dl et alors la butée totale sera représentée par ΣN , N étant la butée correspondant à la longueur dl du prisme. On pourrait raisonner de la même façon sur l'autre face du prisme fictif, et l'on voit ainsi qu'il est soutenu de chaque côté par une butée ΣN , dont dépend son équilibre.

Il y a lieu maintenant d'établir la relation qui existe entre la charge totale F s'exerçant sur la face supérieure du prisme fictif et les réactions R du ballast sur les faces latérales du prisme. Pour cela, il est commode de remplacer les réactions R par leurs composantes ΣN et $f \Sigma N$; on obtient alors en projetant toutes les forces sur la direction de F :

$$F - 2 \Sigma N (\sin i + f \cos i) = 0$$

$$\text{d'où } \frac{F}{\Sigma N} = 2 (\sin i + f \cos i) \quad (8)$$

Le coefficient $(\sin i + f \cos i)$ a une valeur bien déterminée dans chaque cas, dépendant de la nature même du ballast et ΣN a une valeur limite renfermée dans l'équation (7), si donc, par une augmentation exagérée de la charge F , le rapport $\frac{F}{\Sigma N}$

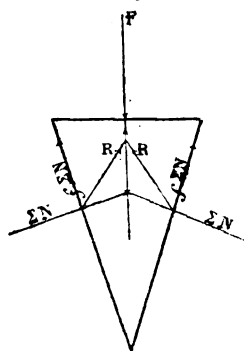


Fig. 4.

venait à dépasser la valeur $2 (\sin i + f \cos i)$ qui est constante pour une matière donnée, il arriverait alors que le prisme fictif s'enfoncerait

dans le ballast à la manière d'un coin, en écartant les prismes de butée, jusqu'à ce qu'il arrivât à une profondeur où la butée devint effective. Nous aurons occasion plus loin de considérer le cas du choc donnant lieu à ces ruptures d'équilibre. D'après l'équation (7), la valeur de N est proportionnelle au carré de la hauteur du prisme en ce point ; les sections normales du prisme fictif étant des figures semblables, puisque l'angle i est constant, et par suite proportionnelles aux carrés de leurs hauteurs respectives, il en résulte que N est proportionnel à la section du prisme fictif, et si l'on admet que son point d'application soit au centre de gravité du prisme élémentaire, on peut dire alors que la pression par mètre est la même dans toute l'étendue du prisme fictif. Ainsi la considération du prisme de butée s'accorde bien avec l'hypothèse d'un noyau central, où la pression serait sensiblement la même en chaque point. Partant d'un tout autre point de vue, la considération des surfaces de niveau nous avait primitivement conduit à ce résultat.

Pression uniforme sur la surface d'appui. — Si l'on se représente la surface suivant laquelle la traverse repose sur le ballast, on verra qu'elle est comprise dans le prisme fictif, sauf une bande étroite sur tout le pourtour. La pression totale qui s'exerce sur cette surface limitée au contour de la traverse, est égale à la charge totale ; la pression par mètre est uniforme seulement dans la portion que traverse le prisme fictif. Nous allons supposer la charge totale répartie uniformément, la base d'appui qui en résultera nous représentera la base du prisme fictif, il suffira alors, pour avoir le contour de la traverse, de lui circonscrire une figure parallèle, en ajoutant une bande étroite sur le pourtour.

L'application du principe précédent suppose une rigidité complète à la traverse ; on peut dire dès à présent que cette condition n'est pas moins essentielle au bon fonctionnement de l'appareil mis en service, car sans cela, le débouillage est inévitable. En effet, si la traverse fléchit d'une manière sensible à chaque passage d'une charge quelconque, elle déprime le ballast bourré par dessous, puis revient à sa forme primitive en vertu de son élasticité, tandis que le ballast reste déprimé ; le porte-à-faux qui se produit en cet endroit augmente peu à peu, en même temps que la traverse qui est mal bourrée, prend des flèches de plus en plus grandes ; ces flexions répétées finiront par altérer le métal et la rupture ne sera plus qu'une question de temps. Si au contraire la traverse ne prend pas de flèche sensible en charge, elle restera toujours bien bourrée ; si elle s'enfoncé dans le ballast, ce qui est inévitable d'une manière absolue, ce sera toujours également et tout d'une pièce, puisque la pression est répartie uniformément : les conditions de bonne assiette seront donc toujours assurées. Donc sous le triple point de vue de la bonne répartition des pressions, du facile entretien de la voie et du bon fonctionnement de la traverse, il faut la constituer de la manière la plus rigide possible.

Base d'appui de la traverse. — Les données pour déterminer la base d'appui sont la charge par essieu et la charge par mètre carré qu'on veut faire supporter au ballast, à quoi il faut ajouter de satisfaire à la condition relative à la position du centre de gravité de cette base, dont nous avons parlé en commençant. Nous supposons une charge de 12 tonnes par essieu, que nous augmentons d'un quart pour tenir compte de ce que la charge est en mouvement, ce qui fait une charge de 7 t. 500 sur une moitié de traverse, telle que nous allons la considérer. Nous avons adopté une pression sur le ballast de 5 kilogr. par centimètre carré pour nous tenir à peu près dans les conditions qu'on admet avec les traverses en bois. L'aire de la base d'appui sera donc pour une moitié de traverse de $\frac{7.500}{50.000} = 0^m 15$.

Il s'agit maintenant d'arrêter le contour polygonal de cette base, connaissant seulement l'aire et la position du centre de gravité. Le problème est indéterminé, il faut se donner quelques conditions ; nous supposons que la

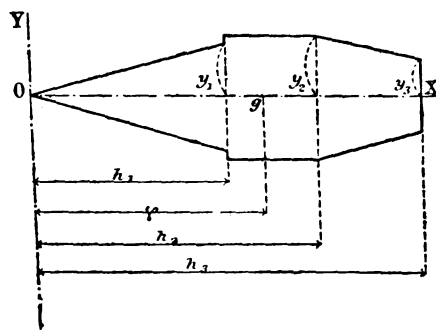


Figure 5.

que l'aire totale est égale à $0^m 15$, l'autre, que le moment de l'aire totale ayant son centre de gravité à $0^m 75$ de l'axe de la voie, est égal à la somme des moments des aires partielles par rapport au même axe, serviront à déterminer h_1 et h_2 par exemple. Ces deux équations de conditions sont les suivantes :

$$S = y_1 h_1 + 2y_2 (h_2 - h_1) + (y_2 + y_3) (h_3 - h_2)$$

$$S\gamma = 2/3 y_1 h_1^2 + y_2 (h_2 - h_1) (h_1 + h_2) +$$

$$(y_2 + y_3) (h_3 - h_2) \left(\frac{(h_2 - h_1)(y_2 + 2y_3)}{3(y_2 + y_3)} + h_2 \right)$$

Dimensions répondant aux conditions précédentes: $y_1 = 0,68$,
 $h_2 = 0,86$, $h_3 = 1,20$, $y_1 = 0,089$, $y_2 = 0,102$, $y_3 = 0,067$.

Équations des moments fléchissants. — Nous considérons toujours la moitié d'une traverse seulement, les mêmes effets se reproduisant sur l'autre moitié. Cette portion de traverse considérée est chargée en un point d'un poids P qui est transmis intégralement au ballast. La réaction étant égale à l'action, il en résulte une poussée de bas en haut lui faisant équilibre.

Nous sommes ainsi amené à considérer la demi-traverse comme une poutre chargée en un point d'un poids P et soumise en outre à une poussée agissant en sens contraire, répartie sur toute la longueur suivant une certaine loi. Par suite de l'hypothèse que nous avons faite, à savoir que la pression est uniforme sur la base d'appui, cette loi s'exprime très simplement; en effet, si nous supposons cette base d'appui divisée en bandes élémentaires par des perpendiculaires à l'axe, la poussée sur une bande élémentaire sera proportionnelle à l'aire de cette bande et si l'on considère les ordonnées comprises dans le contour extérieur, elles représentent graphiquement la poussée en chaque point.

Soient OX et OY les axes de coordonnées; soient $y = mx$ (9) l'é-

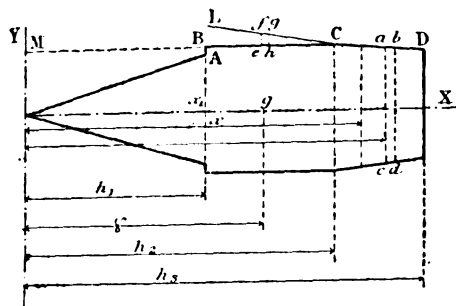


Figure 6.

te C et D , à la distance x_1 de l'origine; pour cela nous considérons d'abord le moment fléchissant provenant de la poussée qui s'exerce sur un élément de surface $abcd$, situé à la distance x de l'origine; l'aire de cette bande élémentaire est $2 y dx$, en multipliant par P on a la poussée sur l'élément considéré: $2 P y dx$; $x - x_1$ étant sa distance à la section considérée x_1 , son moment fléchissant est $2 P y dx (x - x_1)$; en intégrant depuis $x = x_1$ jusqu'à $x = h_3$, on aura le moment fléchissant qui s'exerce dans la section x_1 :

$$\mu_{x_1} = -2P \int_{x_1}^{h_3} y dx (x - x_1) = -2P \int_{x_1}^{h_3} (n - mx)(x - x_1) dx$$

$$= 2P \left[-\left(\frac{n}{2} - \frac{mx}{3}\right)x^2 + \left(n - \frac{mx}{2}\right)xx_1 + C \right]$$

En substituant à x les limites et retranchant, il vient: (12)

$$\mu_{x_1} = 2P \left[-\left(\frac{n}{2} - \frac{mh_3}{3}\right)h_3^2 + \left(n - \frac{mh_3}{2}\right)h_3x_1 - \frac{n}{2}x_1^2 + \frac{mx_1^3}{6} \right]$$

Nous faisons remarquer que x_1 est une section quelconque comprise entre h_2 et h_3 , par suite la relation précédente en supprimant l'indice, n'est autre que l'équation générale des moments fléchissants pour les sections comprises entre h_2 et h_3 .

Supposons maintenant que la section considérée x , soit comprise entre γ et h_2 , l'équation des moments fléchissants peut se déduire de la précédente, en en retranchant les moments fléchissants donnés par la partie LCB.

En considérant les équations (10) et (11) comme simultanées, on a $ef = n - mx = a$, par suite le moment de l'élément $efgh$ est $-2P(n - a - mx)(x - x_1) dx$; en intégrant depuis $x = x_1$ jusqu'à h_2 , on a la somme des moments fléchissants provenant de la partie LCB c'est-à-dire $-2P \int_{x_1}^{h_2} (n - a - mx)(x - x_1) dx$. Cette

intégrale se déduit simplement de la précédente en y remplaçant h_3 par h_2 et n par $(n - a)$. La quantité ainsi obtenue est à retrancher de l'équation (12), on a ainsi une nouvelle équation qui donne les moments fléchissants pour les sections comprises entre γ et h_2 , et qui est la suivante:

$$\mu = 2P \left[-\left(\frac{n}{2} - \frac{mh_3}{3}\right)h_3^2 + \left(\frac{n-a}{2} - \frac{mh_2}{3}\right)h_2^2 + \left(n - \frac{mh_3}{2}\right)h_3x - \left(n - a - \frac{mh_2}{2}\right)h_2x - \frac{n}{2}x^2 + \frac{n-a}{2}x^2 \right]$$

J. HERMAND,

Ingénieur des arts et manufactures.

(A suivre.)

MÉTALLURGIE

NOUVELLES EXPÉRIENCES SUR LA PRÉSENCE DE L'AZOTE DANS LE FER ET L'ACIER

Les expériences suivantes, qui ont fait l'an dernier l'objet d'une communication de M. Alfred-H. Allen à l'*Iron and steel Institute*, ont pourbut de mettre en évidence la présence constante de l'azote dans les fers et les aciers du commerce, sans déterminer cependant si cet azote est à l'état d'ammoniaque, de cyanogène, etc., ou bien s'il est simplement dissous. Elles prouvent que le métal soumis à l'action de la vapeur d'eau ou de l'acide chlorhydrique dégage de l'ammoniaque, et que l'azote ne provient pas de la présence accidentelle d'air interposé.

Deux méthodes ont été employées: l'une par voie sèche, applicable à un grand nombre de substances; l'autre, par voie humide, pratique, exacte, et fournissant des résultats qualitatifs même sur un gramme de métal.

Méthode par voie sèche. — L'appareil se compose d'un tube de verre dur de Bohême, A, B, C, (fig. 1), de 2 mètres 10 de longueur. Après l'avoir parfaitement nettoyé, on remplit la partie BC de frag-

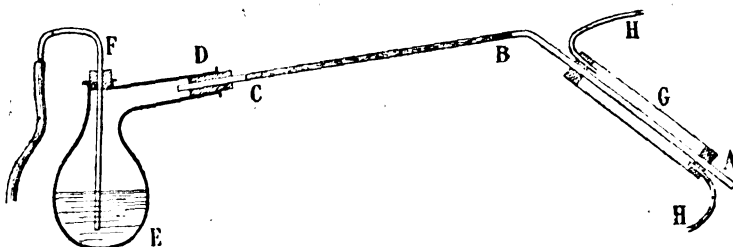


Fig. 1.

ments aussi menus que possible de la matière à analyser, maintenus aux deux extrémités par des tampons de gaze de platine rougie. E représente une grande cornue pleine d'eau, avec quelques gouttes d'acide chlorhydrique et des copeaux d'acier: on peut ainsi arrêter toute trace d'ammoniaque, et chasser les dernières bulles d'air par un léger dégagement d'hydrogène. Le tube F est fermé par un caoutchouc et une pince à vis. Avant toute opération, on remplit ce tube de liquide en aspirant par l'extrémité libre. La partie AB du tube ABC est recourbée, et on l'entoure d'un condenseur de Liebig G, constamment traversé par un rapide courant d'eau froide.

Voici les expériences principales faites avec cet appareil:

Action de la vapeur d'eau sur l'acier Bessemer au rouge. — A chaque expérience, on introduit de 50 à 200 grammes de tournures d'acier dans la partie BC du tube, après les avoir préalablement chauffées au rouge sombre, pour enlever toute trace de graisse ou de sels ammoniacaux. L'eau de la cornue est chauffée à gros bouillons, et quand la vapeur s'échappe librement en A, on fait passer de l'eau froide dans le réfrigérant, et l'on recueille la vapeur qui se condense. Malgré toutes les précautions, les premières eaux se colorent légèrement au réactif Nessler. Malgré l'extrême sensibilité de ce réactif, on pousse l'opération jusqu'à ce qu'il n'agisse plus sur l'eau distillée. Comme cela a duré longtemps, le courant rapide de vapeur a entraîné tout l'air de l'appareil. On chauffe alors au rouge la portion BC du tube; aussitôt l'eau de condensation donne une coloration brun-foncé au réactif Nessler; le dégagement d'ammoniaque s'accroît et ne cesse pas, même en prolongeant l'opération pendant six heures; et il est bien certain que si l'azote n'était qu'interposé, ou dû à la présence de l'air atmosphérique, la production d'ammoniaque aurait bientôt cessé.

Pour corroborer les indications du réactif Nessler, on a d'abord redistillé l'eau de condensation: les premières eaux dégagent une odeur sensible d'ammoniaque et bleussent le papier de tournesol. Ensuite on a formé dans ce liquide le précipité jaune caractéristique de chloro-platinate d'ammoniaque.

Il est donc certain que l'azote existe dans l'acier.

Absence d'azote dans le fer réduit par l'hydrogène. — On remplit la portion BC du tube avec de l'hématite rouge finement granulée et chauffée récemment; puis, en chauffant cette hématite au rouge, on y fait passer un courant de vapeur, sans que l'eau condensée présente de trace d'ammoniaque. On fait passer dans l'appareil, par le tube F, un courant d'hydrogène exempt d'air et d'ammoniaque, et lorsqu'il se dégage abondamment à l'extrémité K du tube, on laisse refroidir l'eau dans la cornue. Ce courant d'hydrogène est continué, jusqu'à ce que l'on suppose complète la réduction de l'hématite. On remet en ébullition l'eau de la cornue, et lorsque l'eau se condense au bout de

(4) Il est parfaitement possible que ces traces d'ammoniaque proviennent de l'action de la vapeur d'eau sur l'acier à 100° C. — Le réactif Nessler révèle immédiatement moins de $\frac{1}{500}$ de milligramme d'ammoniaque, et même le dose approximativement.

l'appareil, le courant d'hydrogène est arrêté, et le fer réoxydé par la vapeur. L'eau de condensation n'a révélé aucune trace d'ammoniaque au réactif Nessler. Ce résultat négatif est très important, parce que, en montrant l'absence de l'azote dans le fer réduit par l'hydrogène, il prouve que l'ammoniaque obtenue dans les expériences précédentes n'est pas un résultat nécessaire de l'opération, mais qu'elle provient bien de la présence de l'azote dans l'acier, et non pas d'une cause accidentelle.

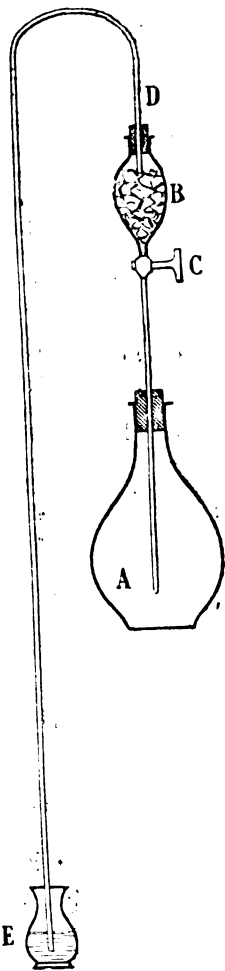
Azoture de fer. — L'azoture de fer se prépare en chauffant au rouge du fil de fer doux, très fin, dans du gaz ammoniac sec. Il est d'une couleur gris-fer et très fragile; il dégage beaucoup d'ammoniaque quand on le chauffe avec de la chaux éteinte.

On lave un certain poids de ce corps dans de l'acide chlorhydrique, on le chauffe à l'air au rouge sombre, et on l'introduit dans l'appareil. En faisant passer un courant de vapeur à 100° C., l'eau de condensation renferme une quantité notable d'ammoniaque, qui ne diminue pas après plusieurs heures d'expérience. Puis, en portant l'azotate au rouge, et continuant le courant de vapeur, il se produit une grande quantité d'ammoniaque, qui continue régulièrement pendant les heures que dure l'expérience.

Formation d'ammoniaque par la dissolution de l'acier dans un acide. —

On met dans une cornue 50 grammes d'acier Bessemer avec un peu d'eau, que l'on fait bouillir pour chasser toute trace d'air; dans la cornue refroidie où se produit le vide barométrique, on introduit de l'acide chlorhydrique à l'aide d'un entonnoir à robinet: le courant d'hydrogène traverse un long tube rempli de verre concassé, et mouillé d'acide chlorhydrique. Le métal étant dissous, on lave le verre concassé avec de l'eau pure. On réunit le liquide à celui de la cornue, et on étend le tout avec de l'eau exempte d'ammoniaque; cette liqueur est distillée avec un excès de chaux récemment calcinée en poudre fine: elle fournit un liquide qui contient une quantité notable d'ammoniaque, reconnaissable à l'odeur, à la réaction alcaline, et à la formation du chloro-platinate jaune caractéristique. Des 50 grammes d'acier, l'auteur a retiré 0^{gr} 161 de chlorure double, ce qui correspond à 0^{gr} 0098 d'azote, soit 0,0196 %.

Appareil pour la voie humide. — On pèse un gramme du fer ou de l'acier à étudier, et on le chauffe au rouge naissant dans un creuset



(Fig. 2).

le liquide distillé, on dose l'ammoniaque avec le réactif de Nessler comme dans une analyse d'eau.

(1) Dans ce chiffre, l'auteur a tenu compte d'une correction provenant d'une très faible quantité d'ammoniaque qui s'est trouvée dans le grand volume d'acide chlorhydrique employé; mais la correction est plutôt un peu forte.

Les précautions les plus scrupuleuses ont été prises pour éviter dans les réactifs la présence de l'ammoniaque, des produits nitreux ou du chlore, et, dans la série d'expériences, on fit plusieurs fois des essais à blanc. L'indication d'une légère quantité d'ammoniaque dans ces essais a fait introduire une correction dans les résultats suivants. D'ailleurs, la meilleure preuve de la pureté des réactifs, et de l'innocuité de la présence de l'air, est que le zinc en présence ou à l'abri de l'air ne donne pas d'ammoniaque par sa dissolution dans l'acide chlorhydrique.

NATURE DES ÉCHANTILLONS	REMARQUES sur les ÉCHANTILLONS	Carbone combiné p. 100.	AZOTE pour 100	
			A l'abri de l'air	En présence de l'air
FERS				
Fil de fer fin.	Éléments autres que le fer, 0,05 %	Néant.	0,0123	0,0098
Fer de Suède.	Éléments autres que le fer, 0,13 %	Néant.	0,0111 0,0094	»
Fer forgé pour cuirasses .	J. Brown et C ^{ie}	Traces	0,0131	0,0148
ACIERS				
Acier Martin-Siemens . . .	»	0,22	0,0107	»
Acier poule de fer de Suède	W. Jessop et fils.	0,35	0,0148 0,0131	0,0143
Acier Thomas-Gilchrist. .	Brown, Bayley et Dixon. .	0,39	0,0115	0,0115
Acier Bessemer.	Chas-Cammel et C ^{ie} . . .	0,50	0,0164	0,0156
Acier Martin-Siemens. . .	id.	0,60	0,0098	0,0098
Cordes de piano.	»	0,62	0,0094	»
Acier double raffiné. . . .	W. Jessop et fils.	1,05	0,0139	»
Acier de creuset.	id.	1,09	0,0082 0,0080	0,0063
Acier poule de fer de Suède	W. H. Brittain	1,25	0,0156 0,0152	0,0152
Acier de fer de Dannemora	B. Hunstman	1,30	0,0172	»
FONTES				
Fonte au chrome.	Contenant beaucoup de graphite et 0,45 % de chrome.	Traces	0,0098 0,0094	0,0078
Fonte pour tôle au titane.	J. Brown et C ^{ie}	1,90	0,0049	0,0043
Fonte blanche	0,15 % de phosphore . . .	3,16	0,0074	»
Spiegeleisen.	0,31 % de manganèse . . .	3,80	0,0041	0,0041
MÉTAUX DIVERS				
Feuilles d'aluminium . . .	»	»	Néant.	»
Zinc distillé.	Exempt de plomb et de fer	»	Néant.	Néant.
Nickel en lames	»	»	»	Néant.
Feuilles de magnésium. . .	»	»	0,0020	»
Sodium.	»	»	»	0,0011

Conclusions. — 1° Les fers et aciers du commerce renferment de l'azote à un état tel qu'il peut se transformer en ammoniaque sous l'action de la vapeur d'eau ou de l'acide chlorhydrique;

2° La proportion d'azote varie de 0,0041 % dans le spiegel à 0,0172 % dans l'acier provenant du fer de Dannemora;

3° La répétition du dosage fournit des résultats rigoureusement concordants;

4° Les résultats ne changent pas quand on dissout le métal au contact de l'air;

5° On n'a pas trouvé d'azote dans le nickel, le zinc et l'aluminium, et seulement en très faible quantité dans le magnésium et le sodium. D'où l'on peut conclure que le fer est indispensable pour retenir l'azote;

6° Le fer réduit par l'hydrogène ne renferme pas de trace d'azote;

7° Il n'y a pas de relation évidente entre la proportion de l'azote et celle des autres éléments du métal. D'après la faible quantité d'azote renfermée dans la fonte pour tôles au titane, il n'est guère probable que l'azote soit à l'état d'azoture de titane. D'ailleurs la proportion de l'azote est toujours moindre que $\frac{1}{5000}$.

STATISTIQUE

LA PRODUCTION DE LA LAINE EN ITALIE

En considérant la production de la laine en Italie, on constate que les provinces de ce pays se divisent en deux catégories très distinctes: 1° celles qui font de l'élevage des moutons une occupation secondaire et celles qui en font une spécialité tout à fait indépendante de l'agriculture. Dans la première division se rangent le Piémont, la Lombardie, la Vénétie et une grande partie de la Toscane; à la seconde

appartiennent la Campanie, la province de Naples, la Sardaigne et la Sicile.

Les laines d'Italie ont été en général améliorées dans ces dernières années par le croisement des moutons mérinos et des moutons indigènes, et l'industrie lainière est très répandue dans le pays, ce qui, du reste, n'est nullement étonnant, l'Italie ayant été, dès l'antiquité la plus reculée, le berceau de cette branche de l'activité humaine.

Le dernier recensement indique un effectif de 6 977 104 moutons, fournissant en moyenne 1 400 kilogrammes de laine par tête, soit annuellement 10 millions de kilogrammes de laine qui se réduisent à 7 millions par suite du désuintage. De ces 7 millions de kilogrammes de laines, environ 700 000 kilogrammes sont exportés, de sorte qu'il ne reste guère que 6 millions de kilogrammes attribués à l'industrie indigène. Celle-ci est naturellement loin de suffire à la consommation du pays et voici le tableau des importations depuis 1869¹.

1869.	kilogr. 7.181.290	1875.	kilogr. 7.334.000
1870.	— 5.108.700	1876.	— 8.960.100
1871.	— 4.766.300	1877.	— 8.695.400
1872.	— 6.420.500	1878.	— 7.015.700
1873.	— 4.842.300	1879 (9 mois).	— 7.157.400
1874.	— 6.825.900		

La plus grande partie de ces laines d'importation provient de la République Argentine et, par suite des lavages et désuintages successifs, les quantités ci-dessus se réduisent de 40 % environ, de sorte que la filature italienne ne consomme qu'à peu près 4 millions et demi de kilogrammes de laines importées. L'Italie consomme donc annuellement, en laines épurées, tant indigènes qu'importées, de 10 à 11 millions de kilogrammes.

Comparativement aux autres pays d'Europe et aux centres de production d'outremer, l'Italie occupe un rang assez inférieur.

La tonte paraît, d'après les estimations de la statistique, avoir donné les résultats suivants dans les principaux pays de production :

Angleterre et Irlande.	1877	62.000.000	de kilogr.
Russie.	1872	53.000.000	—
France.	1874	46.000.000	—
Allemagne.	1872	32.000.000	—
Espagne.	1870	30.000.000	—
Autriche-Hongrie.	1876	22.000.000	—
Italie.	1874	8.000.000	—
Australie.	1876-1877	145.000.000	—
République Argentine.	1877	89.000.000	—
États-Unis d'Amérique.	1874	60.000.000	—
Province du Cap.	1877	19.000.000	—
Province de Natal.	1877	18.000.000	—
Uruguay.		17.000.000	—
Indes Orientales.		20.000.000	—
Portugal.	1874	4.000.000	—
Belgique.	1874	2.000.000	—
Suède.	1872	1.000.000	—
États-divers d'Europe.		4.000.000	—
Turquie d'Asie.		4.000.000	—
TOTAL. 636.000.000 — de laines.			

L'industrie de la laine est principalement concentrée dans le Piémont, la Vénétie, la Toscane et la Campanie, ainsi que l'indique le tableau suivant, relevé l'année dernière. On constate que la Lombardie, si industrielle, cède le pas au Piémont en ce qui concerne la filature et le tissage de la laine.

PROVINCES	NOMBRE d'établissements	Force motrice employée en chevaux vapeur		OUVRIERS		Nombre de broches	Métiers à tisser mécanique	Métiers à tisser à bras
		Vapeur	Eau	Filature	Tissage			
Piémont.	152	74	2.403	4.417	4.950	134.581	708	2.995
Ligurie.	10	150	87	352	296	12.124	73	58
Lombardie.	65	12	283	511	904	9.958	171	420
Vénétie.	51	588	1.600	1.922	3.092	69.389	1.028	967
Toscane.	105	42	629	1.092	1.349	26.460	462	376
Campanie.	91	161	816	1.595	1.380	37.040	24	769
Divers.	66	53	366	678	1.019	15.834	107	404
TOTAUX.	540	1.080	6.184	10.567	12.990	305.386	2.573	5.959

Le nombre de métiers à tisser à bras indiqué est évidemment de beaucoup au-dessous de la réalité ; la même insuffisance d'exactitude se présente également dans les statistiques de l'industrie cotonnière, et on peut très bien évaluer, sans exagération, à 11 ou 12 000 les métiers à tisser fonctionnant à bras.

Les 305 386 broches de filature de laine ci-dessus, occupent 10 567 ouvriers, soit environ 45 ouvriers par 1 000 broches et, en 1876, les

8 562 métiers à tisser exigeaient 12 990 ouvriers ou un ouvrier et demi par métier.

En Vénétie on compte 28,31 ouvriers ; en Ligurie 32 ; en Piémont 33,46 ; en Campanie, par contre, 64 ouvriers par 1 000 broches de filature de laine. L'importante filature de Chio, qui a 35 538 broches, n'emploie que 726 ouvriers, soit 20,42 par 1 000 broches.

Si maintenant nous comparons le nombre des ouvriers occupés par cette industrie en Italie, à celui employé dans les autres pays dans le même but, nous remarquons qu'il est très faible.

Le mouvement ouvrier de l'industrie lainière en différents pays est donné ci-dessous :

		Broches.	Métiers mécaniques	Ouvriers employés.	
Grande-Bretagne. 1874 ¹	5.449.495	140.274	286.133	62.230	
France 1876 ²	2.946.632	38.267	110.954	métiers à bras	
Allemagne. 1875 ³	2.884.607	29.314	176.965	56.214	métiers à bras

Remarquons en passant que l'industrie lainière allemande, qui vient de manifester son existence d'une façon brillante aux récentes expositions de Leipzig et de Dusseldorf, se décompose de la manière suivante :

1. — Filature et tissage de Vigogne en laine	1.494.606 broches en fin.
— cardée.	93.572 — de continu.
	102.602 — de retordage.
2. — Filature de laine peignée.	885.579 broches en fin.
	78.689 — de continu.
	132.325 — de retordage.
3. — Renaissance et effilochés de laine.	20.028 broches de toutes sortes.
4. — Tissage de tricots et de rubans de laine.	67.217 broches en fin.
	4.546 — de continu.
	5.443 — de retordage.

En somme, il existe actuellement en Allemagne 2 884 607 broches de filature de laine, desquelles il y a à défalquer 240 470 broches de retordage.

La filature de la laine peignée en Italie, quoique moins importante que celle de la laine cardée, a également un très bel avenir devant elle dans ce pays. Elle a élu domicile principalement en Ligurie, dans le Piémont et la Vénétie ; elle existe aussi dans le Milanais. Les fils de laine cardée servent à la fabrication d'étoffes ou draps de qualité moyenne, de sorte que les draps grossiers et les draps fins sont encore importés en Italie, principalement par l'Angleterre qui y exporte une grande quantité d'articles chaîne coton, tramée laine, et ces draps ont un grand succès. A Chio et à Biella, on a essayé vainement jusqu'à présent d'imiter ces étoffes connues sous le nom de « Union-cloths ». Cependant le peu de bien-être du consommateur indigène, joint à l'élévation des droits d'entrée sur les produits anglais, assurent dans l'avenir un marché favorable aux produits à bas prix de ces centres de fabrication, et les déchets de filature et de tissage seront conséquemment employés avec plus d'avantages qu'ils ne le sont actuellement. On est même autorisé à croire que l'industrie nationale portera plutôt ses efforts vers ce genre de fabrication mixte que sur la production des draps fins, et il est permis de croire que l'industrie lainière se développera très rapidement en Italie et cela, d'autant plus avantageusement, que cette industrie n'est pas d'importation et sous la dépendance de techniciens étrangers, mais qu'elle est de tradition très ancienne dans le pays et soutenue par des ouvriers initiés à la fabrication. Un grand nombre de petites usines se sont fortement établies dans cette contrée, et la filature, le tissage, le lavage, le blanchiment, le cardage, la teinture et l'impression sont représentés par des milliers de petits ateliers, ce qui est plus ou moins préjudiciable à l'avancement et au progrès de cette industrie et à l'instruction de la classe ouvrière.

Ce morcellement industriel a toujours eu et a encore aujourd'hui une grande importance, en ce qu'il permet à l'industrie lainière italienne d'avoir mieux confiance dans l'avenir que l'industrie cotonnière, qui y est plus concentrée et qui, par suite du manque de connaissances techniques et du prix élevé de la matière première, pourra moins facilement prétendre à devenir une industrie nationale.

L'importation moyenne annuelle des tissus de laine dans la période 1869-1878 a été de :

225.000 kilogr. de filés de laine ou d'autres fibres animales.
4.075.900 kilogr. de tissus de laine.
578.600 kilogr. divers en lainages.
4.879.500 kilogr. importation totale.

(1) « Miscellaneous statistic of the United Kingdom. » Les 5 449 495 broches se décomposent de la manière suivante :

	Retordage
broches de laine	3.165.569 158.312
— renaissance	2.182.792 399.658
— divers (câblés).	101.134 946
	5.449.495 558.916
	6.008.411

(2) Annuaire statistique de France (1879).

(3) Annuaire statistique de l'Allemagne (1880).

(1) Annales du bureau de statistique du royaume de Prusse.

La laine désuintée perd encore pendant sa manutention environ 8 % de son poids et les 10 millions et demi de kilogrammes dont nous parlions au début de cette notice, correspondent donc à 9 700 000 kilogr. de tissus de laine, de sorte que le tiers environ des lainages consommés en Italie provient de l'étranger.

L'exportation des produits indigènes est très restreinte, et dans la même période elle n'a été annuellement que de :

7.400 kilogr. filés de laine ou d'autres fibres animales.

213.600 kilogr. tissus de laine.

59.400 kilogr. divers en lainages.

280.400 kilogr. exportation totale.

Cette exportation est vraiment trop faible pour avoir une influence quelconque sur les marchés étrangers.

HENRI DANZER,
Ingénieur civil.

CHRONIQUE ET INFORMATIONS

Canal direct du Nord à Paris.

Depuis plusieurs années les industriels des départements du Nord et du Pas-de-Calais demandent la création d'un canal direct sur Paris. Les tonnages considérables de matière d'une faible valeur, particulièrement des houilles des bassins de Lens, de Douai et de Valenciennes ne peuvent supporter les tarifs des chemins de fer avec la concurrence que leur font, d'une part, les houilles de la Sarre et, d'autre part, les arrivages anglais, auxquels l'amélioration projetée de la navigation de la Seine ouvrira largement le marché de Paris.

Lors du voyage dans le Nord, de M. de Freycinet, alors ministre des travaux publics, la construction d'un canal répondant à ces besoins urgents fut résolue en principe et des études furent ordonnées en 1878 afin de déterminer la meilleure direction à adopter.

Les études prescrites par M. le Ministre des travaux publics, en vue de l'exécution de cette voie navigable, ont donné naissance à deux projets, l'un de M. Flamant, l'autre de M. Holleaux.

Le gouvernement, avant de demander aux Chambres la loi qui sera nécessaire pour engager les dépenses et exécuter les travaux, veut s'éclairer sur les désirs et les besoins des populations intéressées ; il a donc décidé l'ouverture d'une enquête qui a eu lieu du 10 mai au 10 juin dans le département de la Seine et dans les autres départements traversés, à l'effet de connaître :

1° S'il y a utilité publique à exécuter le canal projeté ;

2° Auquel des deux projets proposés par les ingénieurs on doit donner la préférence.

L'utilité publique d'un canal direct du Nord sur Paris est indiscutable.

La ligne navigable actuellement existante est longue et défectueuse ; le prix du fret y est élevé.

Elle est constamment encombrée, et il y a unanimité à reconnaître que pour le présent elle est insuffisante. Le développement de jour en jour croissant des transports dans la région rend plus nécessaire encore pour l'avenir la construction de cette voie nouvelle dont le trafic, d'après les évaluations faites, ne sera pas inférieur à 4 millions de tonnes sur tout son parcours.

Mais la considération la plus puissante, au point de vue de l'intérêt général du pays, en faveur de l'exécution immédiate du canal projeté, est la réduction considérable qui en résultera dans les prix de transport. Ainsi le prix du fret, pour une tonne de houille transportée du Nord à Paris, sera de 2 fr. 50 à 3 francs au lieu de 6 à 7 francs (prix actuels) et 7 fr. 40, tarif du chemin de fer.

Tous les consommateurs de houilles du département de la Seine ont donc un intérêt immédiat à ce que cette œuvre importante soit entreprise et terminée sans retard. Les prix de transports des autres marchandises telles que céréales, cuirs, métaux, bois, matériaux de construction, engrais, fourrages, etc., seront abaissés à la même proportion.

Les départements situés au sud de Paris ne sont pas moins intéressés que le département de la Seine à la réalisation de ce projet, car la réduction considérable des frets aura pour conséquence d'étendre le cercle des relations commerciales entre le Nord et le Centre de la France. Les améliorations qui seront prochainement apportées aux canaux du Centre permettront d'établir par eau une communication facile et économique entre la Loire et la Haute-Seine d'une part, et les bassins houillers du Nord et le port de Dunkerque d'autre part.

Nous allons résumer brièvement les deux projets. (Voir pl. XXVIII).

PROJET DE M. FLAMANT. — Le premier tracé, qui a été étudié et présenté par M. l'ingénieur en chef Flamant, se composerait d'abord d'un tronçon partant du canal de la Deule, aux environs de Courcelles-lès-Lens, rejoignant la Scarpe à Courchelettes, à la jonction

du canal de la Sensée et qui éviterait la traversée de Douai et le parcours de la Scarpe en remonte.

Le tracé emprunterait le canal de la Sensée jusqu'à Arleux, où il le quitterait pour se diriger presque en ligne droite vers Péronne et s'y joindre au canal de la Somme.

Cette section, d'Arleux à Péronne, traverserait un souterrain de 4 500 mètres de longueur ; elle serait alimentée par des eaux empruntées aux marais de la Sensée d'un côté, à ceux de la Somme de l'autre, élevées par des machines à vapeur et qui, par le jeu naturel des écluses, redescendraient dans les marais où elles auraient été prises.

Depuis Péronne, le canal de la Somme serait emprunté jusque près de Ham. Là, le nouveau canal s'en détacherait pour se diriger vers Noyon où il se réunirait au canal latéral à l'Oise jusqu'à Janville ; et, à partir de ce point, il serait tracé latéralement à l'Oise et sur la rive droite, jusque près de Méry-sur-Oise, où, après avoir franchi cette rivière par un pont-canal, il se dirigerait vers le canal Saint-Denis.

Le projet comprend en outre l'amélioration et le perfectionnement des portions empruntées aux lignes existantes :

Le tableau suivant donne les longueurs de chaque section, le nombre des écluses existantes ou à construire, et les dépenses à faire sur chacune d'elles.

Éléments du projet de M. Flamant.

Désignation des sections	Longueur	Nombre d'écluses	Dépenses.
Lignes nouvelles à construire.			
Courcelles-lès-Lens à Courchelettes.	10	2	2.700.000
Arleux à Péronne.	45	10	29.700.000
Ham à Noyon (ligne principale).	24	9	11.250.000
— — (embranchement).	7	2	
Janville à Méry-sur-Oise.	76	5	18.700.000
Méry-sur-Oise à Saint-Denis.	25	11	22.000.000
Sections empruntées aux voies existantes.			
Courchelettes à Arleux.	9	2	750.000
Péronne à Ham.	25	3	1.000.000
Noyon à Janville.	15	1	620.000
Conduite et surveillance des travaux	»	»	3.280.000
Totaux	236	43	90.000.000

PROJET DE M. HOLLEAUX. — L'autre projet, présenté par M. l'ingénieur en chef Holleaux, comprendrait, comme le premier, le tronçon à ouvrir entre Courcelles-lès-Lens et Courchelettes pour éviter la traversée de Douai.

Il suivrait ensuite le canal de la Sensée sur toute sa longueur, descendrait l'Escaut jusqu'à Douchy et là, emprunterait le canal que l'on doit ouvrir entre Douchy et Ors et qui forme la première section du canal projeté de l'Escaut à la Meuse. Arrivé à Ors, il suivrait le canal de jonction de la Sambre à l'Oise qu'il descendrait jusqu'à La Fère, puis le canal de Saint-Quentin, et le canal latéral à l'Oise jusqu'à Janville.

Ce n'est qu'à partir de Janville qu'un canal nouveau serait construit latéralement à l'Oise et sur la rive gauche de cette rivière, jusqu'à Méry-sur-Oise ; puis, de Méry-sur-Oise jusqu'au canal Saint-Denis, ce projet suivrait le canal projeté par M. Flamant.

En résumé, ce second projet diffère de l'autre en ce qu'il supprime la construction des sections d'Arleux à Péronne et de Ham à Noyon, et qu'il y substitue celles de Douchy à Ors et d'Ors à La Fère dont la première va être construite pour le canal de l'Escaut à la Meuse, et dont la seconde, aujourd'hui concédée à une Compagnie, devrait recevoir des travaux d'amélioration.

Le canal à ouvrir latéralement à l'Oise, entre Janville et Méry-sur-Oise, est projeté par M. Holleaux sur la rive gauche de la rivière, tandis que M. Flamant le place sur la rive droite.

Voici les longueurs des diverses sections et les dépenses à faire sur chacune d'elles.

Éléments du projet de M. Holleaux.

Désignation des sections	Longueur	Nombre d'écluses	Dépenses.
Lignes nouvelles à construire.			
Courcelles-lès-Lens à Courchelettes.	10	2	2.700.000
Janville à Méry-sur-Oise.	79	10	20.700.000
Méry-sur-Oise à Saint-Denis.	25	11	22.000.000
Sections empruntées aux voies existantes.			
Courchelettes à Etrun.	25	3	»
Etrun à Douchy.	10	2	»
Douchy à Ors.	37	26	»
Ors à La Fère.	61	36	1.500.000
La Fère à Janville.	45	9	900.000
Conduite et surveillance des travaux.	»	»	1.500.000
Totaux	292	99	49.300.000

Malgré la différence sensible des évaluations il ne faudrait sans doute pas conclure trop rapidement à l'adoption du second de ces projets sans un examen plus approfondi. En effet, d'après le projet Flamant, la longueur totale du canal serait de 236 kilomètres avec 43 écluses. D'après le projet Holleaux le parcours serait de 292 kilomètres avec 99 écluses. En comptant, selon l'usage, le passage d'une écluse comme équivalant à 1 kilomètre, il y aurait abréviation de 112 kilomètres par le premier tracé. L'on voit donc que d'autres considérations que celle de la dépense viennent jouer un rôle important dans l'appréciation que devront faire les chambres de ces deux projets lorsque la déclaration d'utilité publique leur sera demandée.

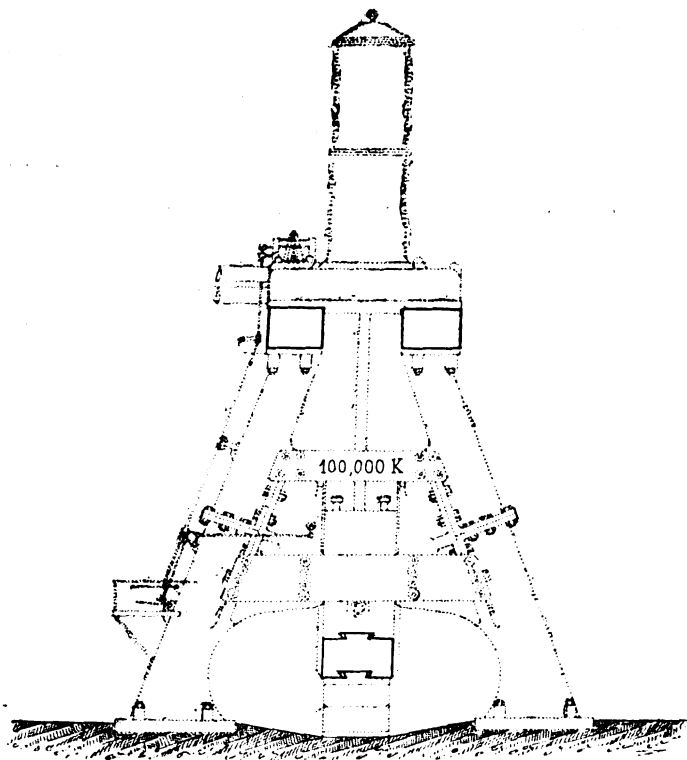
Nous tiendrons nos lecteurs au courant de la solution adoptée. Quelle qu'elle soit, le commerce parisien ne peut que gagner à l'ouverture de cette nouvelle voie navigable et nous savons que les deux projets trouveront de chauds partisans lorsque s'ouvriront les débats législatifs.

Transformation du marteau à vapeur du Creusot.

Lorsque MM. Schneider et C^e ont construit le marteau à vapeur de 80 tonnes dont le modèle figurait à l'Exposition universelle de 1878, ils avaient installé cet engin avec une puissance bien supérieure au strict nécessaire : c'est ainsi qu'on pouvait développer sous le piston, dans le cylindre à vapeur, un effort de 140 000 kilogrammes, alors que la masse mobile n'en pesait que 80 000.

Depuis la mise en marche de cet outil si remarquable, il a fonctionné sans accident et d'une manière continue : il est rare qu'une journée se passe sans qu'on l'utilise. Aussi MM. Schneider et C^e ont-ils pu songer à réaliser une espérance qu'ils avaient conçue dès l'origine, atteindre le pilon de 100 tonnes.

Pour augmenter de 20 000 kilogrammes la masse frappante, il a



suffi de placer entre le marteau et le porte-marteau une pièce métallique ayant 1 mètre environ de hauteur, et pour section, la section même du porte-marteau.

Il s'ensuit, bien entendu, le relèvement de la partie supérieure du système mobile et du piston à vapeur, dont la course serait abaissée à 4 mètres au lieu de 5 mètres qu'elle avait auparavant.

Dans ces conditions, la puissance du marteau serait :

$$4^m \times 100\,000^{kg} = 400\,000^{kg}$$

et depuis la construction elle était :

$$5^m \times 80\,000^{kg} = 400\,000^{kg}$$

Pour revenir à la hauteur de 5 mètres, les ingénieurs du Creusot ont exhaussé le cylindre et l'entablement sur lequel il repose, et mis entre l'entablement et les brides supérieures des jambages, deux allonges rectangulaires de même hauteur que l'allonge du marteau.

Cette addition, fort bien exécutée, et située à une grande hauteur, n'attire nullement l'attention du visiteur non prévenu.

Quant à l'exécution de cette gigantesque modification, elle fut grandement facilitée par les dispositions qu'avait prises la direction du Creusot lors de l'installation de la grande halle qui abrite le mar-

teau-pilon : bien qu'elle mesure 50 mètres de long sur 35 mètres de largeur et 17 mètres de hauteur au-dessous des fermes, la charpente a été construite de façon qu'on puisse y prendre les points d'appui nécessaires à la réparation ou à l'entretien de l'engin qu'elle abrite. Aussi put-on lever très facilement le cylindre qui pèse 22 000 kilogrammes, et l'entablement qui en pèse 30 000, pour mettre en place les allonges. Disons, cependant, qu'on prit la précaution, peut-être inutile, d'étayer les points les plus chargés de la charpente.

Le pilon transformé, mis en place il y a quinze jours à peine, fonctionne avec la même facilité que lorsqu'il ne pesait que 80 000 kilogrammes.

Aujourd'hui, grâce à ce nouvel effort de notre grande usine métallurgique, la France a fait un nouveau pas dans sa puissance de production, et marche de pair avec les pays rivaux.

Un progrès.

LES COLIS POSTAUX.

Le ministre des postes et télégraphes vient encore d'ajouter un progrès à la série des réformes qu'il a introduites dans son administration.

Le service des colis postaux fera époque dans l'histoire des améliorations apportées aux moyens de communication, et c'est bien à l'initiative de M. Cochery que le public doit cette innovation, acceptée par toutes les grandes compagnies, et dont l'application a commencé le 1^{er} mai dernier.

D'abord réservée à la France et aux relations avec la Belgique, le Luxembourg, l'Allemagne et la Suisse, ces facilités s'étendront dans quelques mois à l'Europe presque entière, ainsi qu'aux pays les plus lointains desservis par nos compagnies postales maritimes.

On ne peut, dès aujourd'hui, mesurer toute la portée de cette disposition, mais on conçoit sans peine les conséquences considérables qu'elle peut avoir dans un avenir très prochain.

Le colis postal n'a de postal que le nom ; la poste n'intervient dans aucune des opérations d'enregistrement, de transport ou de livraison ; les compagnies de chemins de fer ont accepté de se charger de toutes les opérations.

Le caractère principal de cette réforme est l'application aux paquets de la taxe uniforme qui a produit une révolution dans l'échange des lettres. Rien ne sera plus engageant à faire une expédition que ce prix fixe, très réduit, mais surtout le même pour toute distance et toute direction. De graves modifications se produiront dans le mode d'approvisionnement ; des campagnes les plus éloignées de Paris seront désormais envoyées périodiquement les produits de la basse-cour et du potager.

Nous nous permettons cependant de signaler à M. le ministre des postes et télégraphes et aux hommes intelligents dont il a su s'entourer, un point qui peut avoir son importance.

La lettre ou carte d'avis d'un colis postal, qui ne coûte que 0,05 au lieu de 0,15, doit être adressée au destinataire par la gare de départ au moment du départ du train qui emporte le colis, et non par la gare d'arrivée qui ne peut le faire qu'après le déchargement du train, la reconnaissance et l'établissement de la lettre d'avis qui n'arrive à destination que le lendemain du jour de l'arrivée du colis.

Le même train apporterait souvent l'avis et le colis, et le destinataire viendrait attendre l'arrivée du train comme on attend aujourd'hui des amis aux trains de voyageurs ; il éviterait ainsi la dépense du camionnage qui est assez élevée par rapport au transport effectif.

Il faut s'attendre à un grand développement de cette nouvelle branche du transport des articles de messagerie, et les résultats indiqués par la statistique seront intéressants à constater après quelque temps de service.

LOYAL,
Employé du chemin de fer.

Assainissement des wagons à bestiaux et des marchés.

Une récente circulaire du Ministre des travaux publics, imposait aux compagnies de chemins de fer l'obligation de nettoyer et de désinfecter après chaque voyage, les wagons ayant servi au transport des bestiaux.

Le Préfet de la Seine, en extension de cette circulaire, vient de prescrire, par arrêté, la même mesure pour tous les marchés à bestiaux, halles, étables, parcs de comptage, quais d'embarquements, etc., où les bestiaux auraient séjourné, et cela, à chaque marché ; les mesures de propreté n'étaient prises, auparavant, qu'à chaque quinzaine.

Le nettoyage et la désinfection s'opèrent ainsi qu'il suit : on procède d'abord à un grattage et balayage complet des wagons ou emplace-

ments souillés, puis à un lavage à grande eau et à un nouveau balayage. On laisse alors égoutter, puis on arrose les locaux en question avec une solution désinfectante à base de chlorure de chaux et quelquefois d'acide phénique.

La mesure prise par le ministre et la Préfet de la Seine, a une très grande portée, d'abord, en ce qui concerne les wagons et étables, au point de vue de la transmission des germes d'épizootie; en second lieu, au point de vue des odeurs de Paris dans lesquelles le manque de propreté relatif des marchés et des halles, pendant la saison chaude et sous l'action des vents desséchants du nord et du nord-est, a joué, sans contredit, un rôle important pendant la dernière campagne.

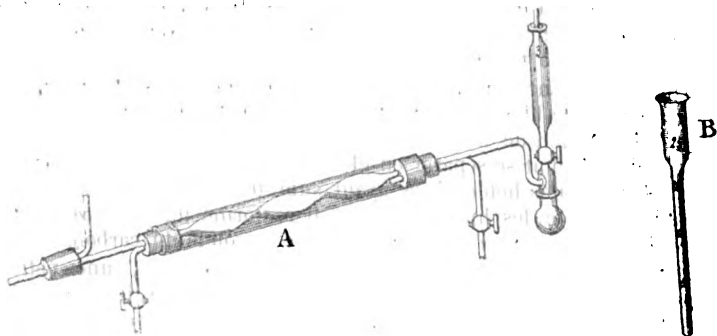
Dosage de l'alcool méthylique dans les méthylènes du commerce.

L'industrie française se sert journellement, pour ses besoins, d'alcool dénaturé par le méthylène; or, depuis la dernière ordonnance émanant de la direction des contributions indirectes, il ne peut être fait usage comme dénaturateur d'aucun méthylène avant qu'il n'ait été analysé dans le laboratoire de l'administration et reconnu propre à dénaturer. La méthode d'analyse employée est celle de MM. Bardy et Bordet, qui a été publiée il y a quelque temps.

MM. Ch. Bardy et L. Bordet sont arrivés à déterminer exactement la teneur en alcool méthylique des méthylènes, malgré la présence de l'acétone.

L'appareil A dont se servent ces messieurs se compose d'un petit ballon fermé par un bouchon de verre portant une pipette à robinet et un tube dont le prolongement présente trois renflements ovoïdes; le tout enfermé dans un réfrigérant de Liebig où circule un courant d'eau aussi froide que possible. Bien que très fragile, le bouchon de verre est préférable au bouchon de caoutchouc, qu'on a essayé de lui substituer; le caoutchouc est en effet très vivement attaqué par les corps qu'on fait réagir dans le ballon; de là des erreurs graves dans les résultats.

L'alcool méthylique est dosé à l'état d'iodure de méthyle. Pour arriver à cette transformation, on emploie l'iodure de phosphore (PI₃). Ce corps, que l'on trouve tout préparé dans le commerce, renferme



souvent du sulfure de carbone, dans lequel il a été préparé. Il faut en éviter soigneusement la présence; car, en se mélangeant à l'iodure de méthyle il en augmente le volume. MM. Bardy et L. Bordet se servent enfin d'acide iodhydrique chargé d'iodure; ils le préparent avec de l'acide de densité 1,7 dans lequel ils font dissoudre un poids d'iodure égal au sien. On opère de la façon suivante: On incline d'abord le réfrigérant de sorte que les matières dégagées refluent dans le ballon; puis on introduit dans celui-ci 15 grammes d'iodure de phosphore avec un peu de brique râpée destinée à empêcher les soubresauts, à la fin de l'opération, et on fixe le ballon sur le bouchon. Dans la pipette on place 5 centimètres cubes du méthylène à essayer; à l'aide du robinet on fait arriver ce méthylène goutte à goutte dans le ballon, et par le même robinet on introduit 5 centimètres cubes d'acide iodhydrique. Enfin, on plonge le ballon dans un bain-marie à 80-90 degrés pendant quelques minutes et on incline l'appareil de façon à distiller. Le liquide condensé par le réfrigérant est recueilli dans un tube gradué B, qui s'adapte à l'extrémité de l'appareil au moyen d'un bouchon en caoutchouc. Le ballon est chauffé de nouveau au bain-marie. La distillation terminée, on vide complètement l'eau du réfrigérant, et l'on introduit dans le ballon 3 à 6 centimètres cubes d'eau, qu'on porte rapidement à l'ébullition.

La vapeur d'eau dégagée ainsi, lave le tube placé dans le réfrigérant et enlève le peu d'iodure de phosphore qui a pu s'y condenser. On détache alors le tube gradué dans lequel on introduit un peu d'eau, on agite et l'iodure de méthyle se trouve lavé. Le tube gradué contient ainsi l'iodure de méthyle, dont le volume est donné par la graduation, et il est facile d'en déduire la quantité d'alcool méthylique correspondante. Mais, pour donner plus de rigueur au résultat obtenu par la lecture du volume, MM. Bardy et L. Bordet, partant de la solubilité de l'iodure de méthyle dans l'eau, font le calcul sur

cette base qu'une partie d'iodure se dissout dans 125 parties d'eau; la couche d'eau contenue dans le tube renferme donc les $\frac{1}{125}$ de son volume d'iodure de méthyle. De plus, ces messieurs ont reconnu qu'à la fin de la distillation, une certaine quantité de vapeur d'iodure de méthyle restait dans l'appareil. Par une synthèse des plus rigoureuses, ils ont déterminé cette perte, qui est, pour un ballon de 140^{cc}, de 0^{cc},25. Il en résulte que le volume total de l'iodure de méthyle, fourni par la prise d'essai, est composé de trois parties: 1^o le volume accusé par la graduation; 2^o le volume dissous par l'eau du tube; 3^o la perte constante due à l'appareil employé. Pour lever toute objection possible dans ce *modus faciendi*, les auteurs de la méthode, ne se fiant pas à la régularité parfaite des divisions volumétriques, ont opéré par pesées et déterminé, à nouveau, la densité de l'iodure de méthyle, qui est, à 15°, 2,2677; ils en ont conclu que les essais effectués avec de l'alcool méthylique pur devaient donner, à 15 degrés, 7^{cc},74 d'iodure de méthyle.

Une cause d'erreur peut se présenter. Lorsque le méthylène renferme de l'acétone, l'iodure de méthyle produit, même agité avec de l'eau, retient un peu de ce corps, qui, en augmentant le volume de l'iodure de méthyle, fausse les résultats volumétriques. MM. Bardy et L. Bordet ont remarqué qu'un simple lavage à l'eau permet d'évaluer la quantité d'iodure de méthyle renfermé dans un mélange de ce corps et d'acétone; ils ont alors formé des échantillons de mélange d'iodure de méthyle et d'acétone. Agitant chaque mélange avec de l'eau, en volume égal, le volume d'iodure de méthyle subissait une diminution constante pour un même mélange. Ils en ont formé un tableau où les diminutions de volume observées correspondent à des mélanges de composition déterminée.

Toutes les causes d'erreurs étant ainsi éliminées, il ne reste plus qu'à indiquer comment se fait le calcul d'une analyse.

Les données sont:

v Volume apparent de l'iodure après le premier lavage à l'eau.

v' Volume de l'eau ayant servi à ce lavage.

Enfin diminution n pour 100 qu'éprouve le volume v de l'iodure au second lavage (effectué avec un volume d'eau égal à v).

Soit α la perte constante caractéristique de l'appareil employé, déterminée une fois pour toutes.

On cherche dans le tableau le nombre n ou le nombre qui s'en approche le plus; on trouve en regard le nombre p qui permet, en

multipliant le volume apparent v de l'iodure par $\frac{p}{100}$, d'avoir le volume réel. La quantité totale d'iodure produit dans l'analyse est ainsi:

$$v \times \frac{p}{100} + v' \times \frac{8}{1000} + \alpha$$

ou:

$$\frac{pv + 0,8 \times v' + 100 \alpha}{100}$$

Si le méthylène analysé ne contenait que de l'alcool méthylique pur, on aurait 7^{cc},74 d'iodure. Il contient donc, en centièmes, un volume d'alcool méthylique égal à:

$$\frac{pv + 0,8 \times v' + 100 \alpha}{7,74}$$

Si dans le premier lavage de l'iodure on s'arrange pour que la couche d'eau et celle d'iodure aient le même volume final, v' devient égal à v, et l'on a la formule plus simple:

$$\frac{v' (p + 0,8) + 100 \alpha}{7,74}$$

* n pour 100	** p	n pour 100	p	n pour 100	p
18,7	70	11,2	81	4,7	92
18,0	71	10,6	82	4,1	93
17,3	72	10,0	83	3,5	94
16,6	73	9,5	84	2,9	95
15,9	74	8,9	85	2,4	96
15,2	75	8,3	86	1,8	97
14,6	76	7,7	87	1,3	98
13,9	77	7,1	88	1,0	99
13,2	78	6,5	89	0,8	100
12,5	79	5,9	90		
11,8	80	5,3	91		

* Diminution du volume apparent d'un mélange d'iodure de méthyle et d'acétone quand on l'agite avec son volume d'eau.

** Volume réel d'iodure de méthyle contenu dans le volume apparent primitif supposé égal à 100.

G. PETIT,
Ingénieur-Chimiste.

Sur la fabrication industrielle de la vanilline.

La vanilline ou aldéhyde vanillique constitue le principe odorant de la vanille. C'est elle qui forme le dépôt blanc cristallin qu'on voit sur les gousses de vanille et sur les parois des boîtes dans lesquelles on les conserve, et qu'on nomme souvent *givre*.

On ignore longtemps la nature de la vanilline. Bucholz et Vogel la confondaient avec l'acide benzoïque et Wittstein avec la coumarine. Gobley lui donna son nom de vanilline. Carles en reconnut le premier la véritable composition. Mais c'est à Tiemann et à ses collaborateurs qu'on est redevable de la connaissance complète de la vanilline.

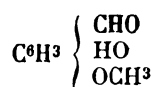
C'est un corps solide, incolore, fusible à 80°, très soluble dans l'eau bouillante, l'éther, l'alcool, le chloroforme, et le sulfure de carbone.

L'acide azotique la convertit en *acides oxalique et picrique*.

Par la potasse fondante, elle fournit de l'*acide protocatéchique*.

Chauffée en tube scellé à 180° avec de l'acide chlorhydrique, elle donne du *chlorure de méthyle* et de l'*aldéhyde protocatéchique*.

Ces réactions font voir qu'on doit la considérer comme un éther méthyllique de l'aldéhyde protocatéchique, et sa formule brute $C^8H^8O^3$ peut être représentée par la formule de constitution :



Telles sont, en peu de mots, l'histoire et les propriétés les plus saillantes de la vanilline.

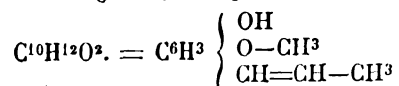
Pendant longtemps on ne connut que la vanilline retirée par l'éther des gousses de vanille (*vanilla aromatica*). Il n'est pas besoin de dire que le prix du corps ainsi obtenu était un obstacle sérieux à son emploi surtout dans la parfumerie. Il existe maintenant deux procédés qui permettent de préparer la vanilline dans des conditions assez avantageuses pour en permettre l'emploi courant dans les industries qui en ont l'emploi.

1° PAR LA CONIFÉRINE. — Tiemann l'a obtenue artificiellement en traitant la *coniférine* par l'acide sulfurique et le bichromate de potasse. La *coniférine* est un glucoside que l'on retire aisément, au printemps, du cambium de plusieurs espèces de conifères (*Abies excelsa*, *Abies pectinata*, *Larix europea*, etc.). Pour l'obtenir, il suffit de chauffer d'abord le cambium pour coaguler l'albumine végétale; on la sépare, puis on évapore au cinquième de son volume le liquide filtré. Par refroidissement, il se dépose des cristaux de *coniférine* qu'on fait recristalliser avec le noir animal pour enlever le sirop de pinite qui les souille.

On dissout alors 10 parties de *coniférine* ainsi purifiée dans l'eau chaude et on verse peu à peu cette solution dans un mélange légèrement chaud de 10 parties de bichromate de potasse, 15 parties d'acide sulfurique et 80 parties d'eau. On fait bouillir le mélange pendant 3 heures et il ne reste plus qu'à retirer la vanilline formée par l'éther ou par une distillation dans un courant de vapeur d'eau.

Tel est le procédé très simple de M. Tiemann. Il présente assurément de grands avantages économiques et la seule critique à lui adresser, à notre avis, c'est que le cambium ne peut s'extraire qu'une fois par an. Encore peut-on répondre à cela qu'il suffit au printemps de préparer une quantité de *coniférine* suffisante pour les besoins de l'année, mais cette réserve peut avoir pour inconvénient d'immobiliser un capital proportionnel à la quantité de *coniférine* mise en réserve.

2° PAR L'EUGÉNOL. — M. de Zaire, appliquant aussi à l'industrie des procédés indiqués par MM. Tiemann d'une part et Erlenmeyer de l'autre, prépare la vanilline en partant de l'*eugénol*, phénol contenu dans le clou de girofle, et représenté par la formule :



L'opération se fait de la manière suivante : On prend 1 partie d'essence de girofle que l'on dissout dans 4 ou 5 parties d'éther, puis on agite avec une dissolution aqueuse de soude. L'essence de girofle qui est formée d'*eugénol* et d'un hydrocarbure liquide de la série de la *térébenthine*, se sépare, sous l'influence de la soude, en *eugénol*, qui se combine à la soude tandis que l'hydrocarbure reste en solution dans l'éther. On sépare par décantation et on traite l'*eugénate* de soude par l'acide sulfurique qui met l'*eugénol* en liberté; puis on sépare ce dernier du sulfate de soude au moyen de l'éther.

L'*eugénol* ainsi obtenu est transformé en *acétyleugénol*. Pour cela il suffit de chauffer pendant deux heures au réfrigérant ascendant 1 molécule d'*eugénol* avec 1 molécule d'acide acétique. Après deux

heures d'ébullition, on laisse refroidir, puis on délaye en agitant dans plusieurs fois son poids d'eau.

On obtient ainsi une liqueur qu'on chauffe doucement, en l'additionnant peu à peu d'une solution saturée de *per manganate de potasse*. Il le précipite de l'hydrate de manganèse qu'on sépare par filtration; on sature légèrement le liquide filtré par la soude, et on évapore pour réduire le volume du liquide.

Quand la liqueur est refroidie, on acidifie par l'acide sulfurique et il ne reste plus qu'à enlever la vanilline par un dissolvant tel que l'éther, l'alcool ou le chloroforme.

E. V.

Les Oléonaphtes.

On se sert beaucoup, depuis quelques années, pour le graissage des machines, de matières dites *oléonaphtes*. Ces corps qui constituent d'ailleurs de très bons *lubrifiants*, ne sont autre chose au point de vue chimique, que des *carbures incomplets* de fin de distillation, voisins de la *paraffine* s'il s'agit du *schiste* ou de l'*huile de houille*, contenant de la *paraffine* s'il s'agit des *huiles lourdes de pétrole*. La couleur varie du *jaune au jaune orangé* pour arriver au *vert foncé* dans le cas où, provenant du pétrole, ils contiennent sa matière colorante par excellence, le *pétrocène*. Ils peuvent s'échelonner ainsi par ordre de densités :

895 à 898	{	jaune orange.
905 à 907		
912 à 915	{	jaune orangé foncé.
910		
912 à 935	{	vert foncé.

Les plus légers s'appliquent bien aux mécanismes délicats (filatures, tissage), les plus lourds qui sont très faciles à coaguler et sujets à donner des commencements de *cambouis*, conviennent aux gros mécanismes. Tous ont la propriété d'être très difficilement décomposables par la chaleur : il faudrait une véritable *dissociation* qui ne peut avoir lieu à moins de 5 ou 600 degrés. Ils sont d'ailleurs *neutres* n'ayant été soumis à aucune épuración acide, et exempts par leur nature même de matières minérales.

On peut s'assurer de leur pureté par deux méthodes : 1° en agitant deux parties de l'huile en question dans un petit tube avec une partie de dissolution de 58 gr. NaO, CO^2 dans 100 grammes d'eau distillée. L'huile doit se séparer en globules brillants sans aucun précipité. Si des huiles hétérogènes ayant subi une *épuración acide*, sont mélangées avec les huiles lourdes, il se forme un *dépôt cailloteux* provenant d'une *saponification* partielle de la soude du carbonate.

2° En laissant immergée dans l'huile, de 3 à 4 jours, une petite lame ou un fil de cuivre bien propre. En cas d'acidité, il se produit une *coloration verte* de sulfate, carbonate et acétate de cuivre, proportionnelle à l'acidité de la liqueur.

Ces huiles de 912 à 935 entrent comme *graisses* dans un grand nombre de mélanges *lubrifiants*. Leur plus grand avantage est leur prix relativement bas.

M. DE N.

Fixation de l'azote de l'air.

PROCÉDÉ TELLIER.

M. Tellier a demandé à l'Académie des sciences, dans sa dernière séance, la priorité pour un mode de *fixation de l'azote de l'air atmosphérique*.

Il résulte de la communication de M. Tellier à l'Académie, communication qui doit être développée dans une prochaine séance, qu'il aurait réussi à fixer l'azote assez économiquement pour le livrer à l'agriculture au prix de 1 franc le kilogr.

Le principe de la méthode paraît être le suivant, déjà connu d'ailleurs. Si, dans un tube contenant de l'air, en présence d'une certaine quantité de *potasse caustique*, on fait passer une série d'étincelles électriques, il y a combinaison de l'*oxygène* et de l'*azote* avec production d'*acide hypoazotique*. Cet *acide hypoazotique*, à son tour, par l'absorption d'un équivalent d'*oxygène*, donne de l'*acide azotique* qui s'unit à la potasse sous forme de *nitrate de potasse*.

La question qui serait résolue par M. Tellier se réduirait donc à produire à bon marché l'électricité nécessaire et à trouver le dispositif propre à l'accomplissement de ces réactions en grand.

NÉCROLOGIE

La Rédaction du *Génie Civil* ne saurait laisser passer inaperçue la mort soudaine de M. René Demimuid, qui lui enlève un collaborateur dévoué, en même temps qu'un ami dont la perte sera longtemps sensible à chacun de ses membres.

Par une lugubre coïncidence, ce numéro contient le dessin d'un projet de monument crématoire dû au crayon de M. Demimuid que ce sujet intéressait d'une façon toute spéciale.

Nous croyons devoir reproduire les paroles émues prononcées sur sa tombe par notre collaborateur, M. Cauvet, directeur des études de l'École Centrale des Arts et Manufactures à laquelle M. Demimuid a appartenu comme élève et comme professeur, elles trouveront leur écho dans le cœur de tous ceux qui ont connu l'homme éminent dont nous déplorons la fin prématurée.

MESSIEURS,

« L'École Centrale est toute frémissante d'une terrible émotion en présence de cette tombe. Comment ! ce camarade, cet ami, ce maître, encore hier parmi nous, plein de vie, de force, d'intelligence, n'est qu'un corps inerte, un souvenir ! Il faut les immenses tristesses d'un épouvantable malheur pour se faire à l'idée que Demimuid n'est plus. Quel deuil parmi nous ! L'École avait apprécié, à son temps, son élève consciencieux, appliqué à ses devoirs, de relations aimables, passionné pour le Beau, mais demandant toujours à la règle de tempérer les enthousiasmes de l'artiste. Déjà, dans ses premières études, l'élève se faisait distinguer par la clarté et l'élégance de ses solutions autant que par l'éclat réservé de la forme. On a souvent reproché aux études positives de ne pas exercer suffisamment les attributs essentiels de l'humanité : l'imagination, le cœur, le sens moral. Certes, nous avons là un grand exemple pour nous apprendre que le culte du Beau, l'exercice de l'extrême bonté, la grandeur d'âme, peuvent marcher de pair, dans nos rangs, avec les rigorismes du vrai et l'exactitude de la réalité.

» Demimuid entra à l'École Centrale en 1835 et en sortit avec distinction en 1838. Pendant ses trois années d'études, il fut un camarade excellent, tout rempli de l'estime et de l'affection de ses condisciples. Il fut aussi un élève laborieux et remarqué ; il avait cette foi courageuse et ordonnée qui seule permet d'arriver à la possession complète d'un enseignement sérieux, difficile et étendu. A peine était-il diplômé comme ingénieur, que déjà les connaissances spéciales de cet art ne lui suffisaient pas. Il avait été initié aux règles de l'Utile ; par goût, il voulut donner une part égale à l'étude du Beau.

» L'École des Beaux-arts avait à satisfaire ce tempérament artistique ; il en devint le disciple en quittant l'École Centrale. Ses nouvelles études furent aussi brillantes que les premières ; l'architecte fut aussi distingué que l'ingénieur. Dans cette nouvelle carrière,

nous l'avons vu, faisant de l'idéal le principe qui le guidait dans ses recherches, mais sans se laisser entraîner jamais par les écarts d'une imagination superficielle. Le tempérament exact et rigoureux de l'ingénieur réparait souvent et modérait les ardeurs de l'artiste. Avant tout, il étudiait profondément, il amassait de tous côtés de nombreuses informations ; il examinait attentivement les besoins à satisfaire ; il interrogeait, notait tout ; et quand il possédait ainsi un ensemble complet des choses utiles et nécessaires, alors seulement l'imagination apparaissait, alors il savait revêtir d'une forme harmonieuse, brillante et toujours approuvée parce qu'elle était vraie, ces mille détails d'un édifice, expression d'un service humanitaire. C'est parce que l'École Centrale avait su reconnaître cet équilibre entre le pouvoir créateur de l'imagination et la pondération du savoir, que lorsqu'elle eut à développer, en première année, un cours sur les éléments de la construction architecturale, elle demanda à Demimuid de se charger de cet enseignement.

» Nous pouvons affirmer, nous qui avons été les témoins attentifs de ses efforts, que ses leçons ont donné des résultats remarquables et ont produit des progrès incessants. Mais son action ne s'arrêtait pas au seul effet intellectuel. Le maître savait échauffer une doctrine correcte par une aménité persuasive, bienveillante et sympathique. Son auditoire appréciait tant d'attrayantes qualités et lui donnait en échange : confiance, respect, affection.

» Il ne nous appartient pas de parler des travaux de l'architecte ; toutefois l'École Centrale ne pourra jamais oublier tout ce qu'elle doit à Demimuid, à ses labeurs, à ses talents, à son patient dévouement, depuis le jour où il fut devenu indispensable de dresser les projets de ce que sera la grande École Centrale. Depuis plus de sept ans, la plus grande part de la vie de l'architecte nous appartenait : Études, travaux de recherches, discussions, croquis, beaux dessins, rien ne lui a coûté pour donner entière satisfaction à tous nos besoins, à toutes nos exigences ; et c'est quand ses plans, son projet entier venaient de sortir victorieux de toutes les épreuves ; c'est quand sa gloire entraînait dans son plein épanouissement, que la mort impitoyable est venue le foudroyer dans la force de l'âge et du talent, l'enlevant à l'affection profonde d'une épouse adorée et bien digne de l'être, à un père et à un frère éplorés, à sa famille entière, à ses nombreux amis, à ses collègues, à ses élèves !

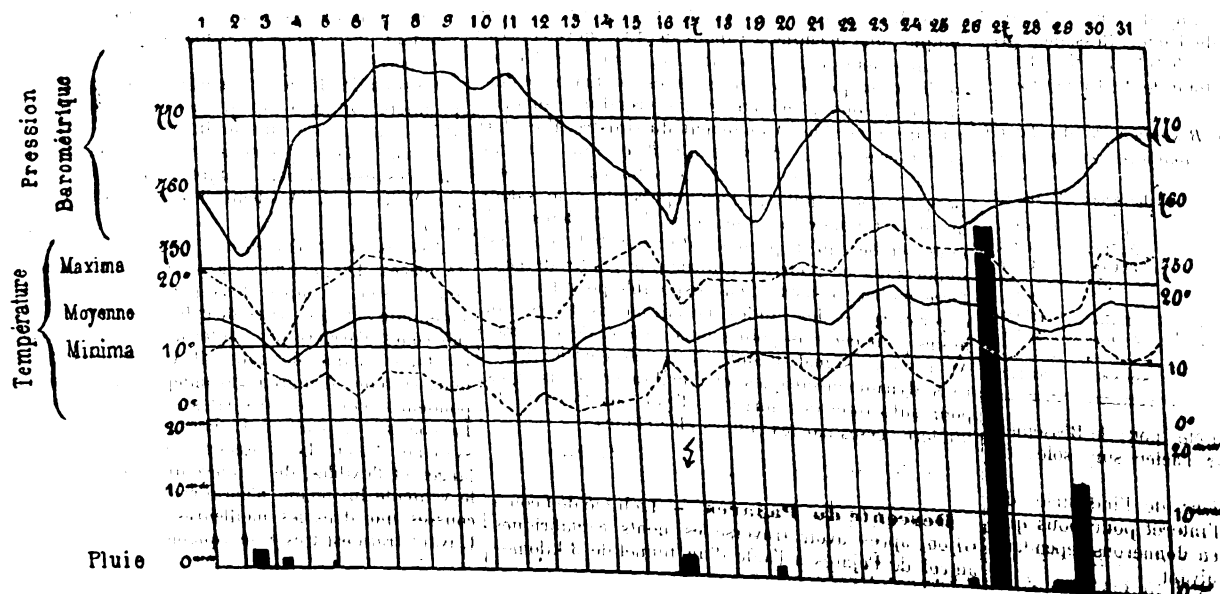
» En te perdant, cher ami et collègue, nous devons affirmer hautement que nous avons perdu en toi le modèle accompli de l'élève et du maître, l'homme bon et de bien par excellence.

» Reçois le dernier adieu de l'École Centrale à qui tu as tout donné et qui te doit tant. Ton souvenir et ton esprit y seront aussi impérissables que le magnifique monument que tu avais conçu, que tu allais élever et qui doit assurer son glorieux avenir.

Après M. Cauvet, M. de Comberousse, M. Marché et M. Perissé ont pris la parole aux noms de l'Association amicale des anciens élèves de l'École Centrale, de la Société des Ingénieurs civils et des amis de notre bien regretté collègue.

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

MOIS DE MAI 1881.



La pluie, exceptionnellement abondante du 26 (47^{mm}), n'a pas été recueillie à Paris, mais à l'observatoire de St-Maur. Elle provient d'un orage qui a passé par Créteil, Saint-Maur et la vallée de la Marne et a versé sur son parcours une quantité considérable de pluie, accompagnée de grêlons de 8 millimètres de diamètre. La bande pluvieuse était si nettement limitée au sud-est de Paris qu'il a plu très peu à Vincennes et qu'à Paris même il n'est pas tombé une goutte d'eau.

STATISTIQUE

LE RECENSEMENT DÉCENNAL AUX ÉTATS-UNIS
La métallurgie du fer et de l'acier.

Le dixième recensement, ordonné par le Congrès, n'a pas encore été publié officiellement; nous pouvons, cependant, donner, dès maintenant, un extrait du rapport préliminaire concernant la métallurgie du fer et de l'acier.

	1870	1880	Accr. 0/0
Nombre d'établissements métallurg.	968	1.005	24.88
Fonderies avec hauts fourneaux	286	490	29.50
Hauts fourneaux	574	681	20.00
Production journalière du pays	8.377 t	79.218	190.31
Forges avec laminoirs	370	324	4.50
Acieries	30	73	113
Feux d'affinage et à la catalane	82	119	44

L'accroissement de certaines méthodes primitives comme l'affinage au bas foyer et le traitement à la catalane, tient à l'introduction de la métallurgie du fer dans les nouveaux territoires. Le besoin de métal, l'éloignement des grands centres et les difficultés de transport ont rendu lucratifs ces industries, qui tendent de plus en plus à disparaître dans les autres parties du monde.

Le capital employé dans la métallurgie du fer et de l'acier a subi un accroissement de 89.68 %; il est passé, en dix ans, de 640 millions à un milliard deux cent vingt millions de francs.

La production a été la suivante pour les différentes catégories :

	1870 en tonnes de 1 015 kil.	1880	Augm. 0/0	Dim. 0/0
Fonte et moulages de première fusion	2.052.821	3.781.821	84	
Produits des laminoirs à fer	1.441.829	2.353.248	63	
Acier Bessemer fini	19.403	889.896	4.486	
Acier sur sole fini		93.143		
Acier au creuset fini	28.069	70.319	151	
Acier cémenté et autres	2.285	4.956	117	
Produits des bas foyers	110.808	72.537		35
	3.655.215	7.265.140	99	35

Voici, pour l'année 1880, comment se répartit la production de la fonte et des moulages de première fusion :

	Tonnes
Au charbon de bois et à l'air froid	79.613
id. id. chaud	355.405
A l'anthracite	1.112.735
A la houille crue et au coke	1.515.107
Au mélange d'anthracite et de coke	713.932
Spiegelisen	12.875

Au point de vue de la forme et de la nature des produits en fer, on peut faire la répartition suivante :

	1870	1880
Fer en barres	488.834	663.211
Fer rond	26.087	115.626
Plats et tôles	281.702	437.139
Tôles minces	74.753	94.992
Rails en fer	531.605	466.917
Autres fers	35.848	545.363
	1.441.829	2.353.248

Aux 466 917 tonnes de rails de fer, il faudrait ajouter la majeure partie de l'acier Bessemer produit, soit 741 475 tonnes et 9 105 tonnes d'acier sur sole, ce qui donne un total de 1 216 000 tonnes de rails.

La production de l'acier Bessemer et de l'acier sur sole se répartit de la manière suivante en 1880 :

	A. Bessemer	A. sur sole
Rails	741.475	9.105
Barres	76.710	43.298
Ronds	49.064	1.134
Profils	57	80
Tôles minces		1.700
Tôles fortes	1.475	11.034
Autres produits	20.615	25.794
Total	889.896	93.143

La production en lingots a été, pour le Bessemer, de 985 208 tonnes et pour l'acier sur sole, de 84 302 tonnes.

La distribution géographique de l'industrie du fer et de l'acier a moins d'intérêt pour nous que pour les Américains, nous en donnerons cependant un aperçu dans le tableau suivant :

	Etablis.	Capit.	Ouvr.	Salaires	Produits	Valeur
	mil.	mil.	fr.	mil.	fr.	mil.
Est	556	790	12.842	180	4.671.880	1.020
Sud	218	150	30.535	83	649.153	130
Ouest	221	285	36.663	75	1.912.684	400
Versant du Pacifique	7	8	878	4.6	31.490	8
Total	1.002	1.213	140.978	289.6	7.265.140	1.558

En 1870 il y avait 26 États faisant du fer ou de l'acier. L'un d'eux, la Caroline du Sud, a cessé depuis, mais le Colorado, le Kansas, le Nebraska et les territoires de l'Utah et de Wyoming sont en marche; la Californie et le territoire de Washington construisent actuellement des forges.

Nous terminerons par la consommation des matières premières dans les diverses branches de la métallurgie du fer et de l'acier en 1880

	Hts fourneaux	Laminoirs	Acieries Bessemer et au creuset	Acieries au creuset	Feux d'affinage et à la catalane
	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes
Minerais de fer	7.256.684	308.353	7.327	2.128	79.610
Castine	3.169.149				
Anthracite	2.615.183	526.126	140.453	40.392	310
Houille	1.851.753	3.913.377	465.653	221.657	1.413
Coke	2.228.255	14.834	401.980	22.791	6.695
	m. c.	m. c.	m. c.	m. c.	m. c.
Charbons de bois	1.790.000	87.000	1.200	2.000	428.000
	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes
Scories	354.048				
Fonte		1.574.893	966.603	47.226	28.413
Vieux rails de fer		708.534			
Ferrailles		422.282	13.011	1.932	8.360
Blooms de minerais réduits directement		14.147	16.053	13.211	
Blooms de ferraille		46.861	250	2.400	
Fer brut acheté		53.754			
Spiegelisen et ferromanganèse			86.138		
Vieux rails d'acier			85.653		
Lingots d'acier achetés			17.713		
Ribbons d'acier			99.613	19.728	
Fer de Suède				10.440	
Autres fers étrangers				16.196	
Tonneaux de pétrole comme combustible					853

Les secours d'incendie à l'opéra de Francfort.

Dans une construction voisine du théâtre de Francfort, on a installé deux pompes pouvant élever 300 mètres cubes d'eau par heure, à 60 mètres de hauteur. Ces pompes sont mises en mouvement par deux moteurs à gaz système Otto, de 50 chevaux chacun. Ces moteurs fonctionnent à vide chaque jour, pendant toute la durée de la représentation, en ne dépensant que 5 mètres cubes de gaz chacun. Un système d'embrayages à friction permet d'activer, suivant les besoins, soit une pompe, soit toutes les deux, par l'intermédiaire de roues à engrenage. Au premier signal d'alarme, il suffit de quelques secondes pour mettre en action l'ensemble des machines, et disposer ainsi presque instantanément d'un volume d'eau énorme, capable de s'opposer aux progrès de l'incendie, au moment où il est le plus facile de le combattre.

La dépense des moteurs en pleine marche est de 72 mètres cubes par heure. Au point de vue économique, une machine à vapeur de 100 chevaux serait certainement plus avantageuse, mais la dépense réelle n'est que de 5 mètres cubes par heure, et dans ces conditions, le moteur à gaz prend une supériorité incontestable. Au moment du sinistre, il est fort peu intéressant de chercher à réaliser une économie sur le prix de la force motrice actionnant les pompes; chaque minute gagnée représente une valeur autrement importante que celle du gaz dépensé. Il nous semble qu'en présence d'une installation aussi importante, on pourrait utiliser une partie de cette force motrice constamment disponible pour faire des expériences et des études d'éclairage électrique, du moins pour certains points de la salle et de la scène. Au premier signal, il suffirait de débrayer les appareils dynamo-électriques et d'embrayer les pompes pour substituer des torrents d'eau aux torrents de lumière versés par les lampes électriques.

(La Nature.)

Descente du Pajarès. — La ligne de Léon à Gijon, après avoir traversé les monts cantabriques au col de Pajarès à l'aide d'un tunnel de 3 kilom-

tres, débouche sur le versant du golfe de Gascogne dans une vallée étroite et abrupte, à la cote de 1 230 mètres au-dessus du niveau de la mer.

De ce point elle doit regagner la station de Puente de los Fierros, placée à 716 mètres plus bas, et dont elle n'est séparée en ligne droite que par une distance de 9 kilomètres.

La Compagnie des chemins de fer des Asturies, Galice et Léon avait admis pour ce raccordement un premier tracé avec pente de 20 millimètres sur un développement de 37 400 mètres; mais après toute une série de nouvelles études, elle vient d'être conduite à abandonner ce projet et à lui en substituer un second, comportant une pente maximum de 35 millimètres.

Pour l'exécution de ce travail, on établira cinq rampes consécutives de 4 000 à 4 500 mètres, séparées par des paliers de 400 mètres.

Quant à la pente de 35 millimètres, d'après l'opinion exprimée par M. Göttschalk, elle n'est pas trop élevée pour empêcher le service régulier de la voie, et ce n'est qu'au-dessus d'une inclinaison de 5 % que l'adhérence est considérée comme n'étant plus suffisante.

La dépense nécessaire pour l'exécution du premier tracé était évaluée à 28 700 000 francs sur lesquels l'État devait en payer les 60/76, c'est-à-dire 22 700 000 francs. Avec la pente de 3 1/2 %, le développement est réduit à 22 100 mètres et la dépense à 17 500 000 francs sur lesquels l'État n'aurait à payer que 13 800 000 francs.

L'exécution du deuxième projet permettra donc la réalisation d'une économie de 8 900 000 francs.

Le temps employé à la construction sera évidemment beaucoup plus court avec ce dernier tracé et comme il s'abaisse rapidement, il sera plus abrité des neiges que le premier, sur presque tout son développement. On évitera surtout deux points de rebroussements, acceptés a priori dans la première étude, quoiqu'ils aient toujours été regardés sur une ligne de quelque importance, comme l'application d'un système aussi peu pratique que dangereux.

Quant à l'exploitation de la ligne à pente de 20 millimètres, elle aurait coûté un quart plus cher que celle de la ligne à pente de 35 millimètres. La Compagnie a donc tout intérêt à accepter le deuxième tracé, et elle y est de plus encouragée par les ingénieurs les plus compétents, qui préfèrent bénéficier des avantages précités et se servir d'une voie avec pente un peu plus forte, où l'adhérence sera moins considérable, mais encore suffisante.

Les voitures à vapeur. — La question des locomotives routières intéresse non seulement l'industrie, mais elle a encore une grande importance pour l'agriculture. Aussi avons-nous vu en Angleterre de grands constructeurs de machines agricoles, tels qu'Aveling et Porter, donner une large place dans leurs usines à la fabrication des locomotives routières et essayer de mettre à la disposition de la culture des moyens de transport rapides et puissants.

Le système employé par M. Le Cordier se rattache à cet ordre d'idées; mais il va plus loin encore: grâce à la perfection du véhicule employé, — la voiture Bollée — on peut songer à transporter des voyageurs et à remplacer les anciennes diligences et les omnibus par de petites machines routières, légères, rapides, circulant sans rails sur les routes ordinaires, montant des rampes assez fortes avec des courbes prononcées.

C'est en 1873 que M. Amédée Bollée construisit sa première voiture à vapeur, nommée l'Obéissante. En 1875 cette voiture vint du Mans à Paris par la route nationale; elle se promena dans les rues de la capitale; ces essais furent l'objet d'un rapport présenté par M. Tresca à l'Académie des sciences en novembre 1875.

L'Obéissante a l'apparence d'un break de chasse à 14 places. Les cylindres à vapeur, au nombre de quatre, sont groupés deux par deux sous chaque banquette; chaque paire de cylindres commande une des roues d'arrière par l'intermédiaire d'engrenages et d'une chaîne de galle. Il y a, de chaque côté, deux systèmes d'engrenages indépendants qui correspondent à peu près aux vitesses simple et double. La chaudière, placée à l'arrière, est verticale et du système Field. Les ressorts de suspension sont larges et flexibles, de manière que les voyageurs et le véhicule lui-même n'éprouvent pas plus de secousses que dans les meilleures voitures de luxe. L'avant-train est très remarquable; il est sans essien

et chaque roue pivote autour de la verticale qui passe par son axe; pour faire la manœuvre, on fait tourner à la main un gouvernail consistant en un volant horizontal; sur l'arbre vertical de ce volant sont calés des excentriques qui commandent les pivots des roues au moyen de chaînes de traction. Ces excentriques ne sont pas circulaires, mais ils affectent la forme elliptique; ils sont calculés de façon que, si l'on veut faire tourner la voiture à droite par exemple, la roue droite d'avant s'oblique plus que l'autre, de sorte que les axes horizontaux de ces roues, au lieu de rester parallèles se coupent et que leur point d'intersection, quel que soit le rayon de la courbe décrite par la voiture, se trouve toujours situé sur le prolongement de l'essieu d'arrière. Le gouvernail est placé sous la main du pilote qui est assis à l'avant du break, de manière à faire face à la route; celui-ci a près de lui tous les organes de commande: robinet régulateur, levier des couliasses, volant des freins, robinets de purge, leviers d'embrayage et de débrayage, des transmissions pour chaque paire de cylindres, soit en grande, soit en petite vitesse. Sous ses pieds sont des pédales qui établissent ou interceptent l'accès de la vapeur dans chaque paire de cylindres; il a sous les yeux un manomètre et il peut disposer d'une trompette pour annoncer l'approche de la voiture à vapeur. Grâce à cet ensemble de dispositions, la difficulté de gouverner, même en grande vitesse, a complètement disparu.

Le mécanicien, placé à l'arrière, fait le feu et veille à l'alimentation de la chaudière.

M. Le Cordier fit venir l'*Obeissante* à Rouen, le 2 février 1876, et exécuta dans cette ville des expériences qui durèrent plusieurs jours. Il escalada avec succès la colline de Bonsecours dont la route présente une déclivité maxima de 0°104. A la suite de ces essais une société locale fut constituée afin d'établir un service régulier entre Rouen et Bonsecours; une voiture spéciale, l'*Amphibie* fut construite par M. Dalifol avec le concours de M. Eug. Durand; elle pouvait porter 32 personnes. En même temps, M. Le Cordier faisait commencer l'établissement d'une voie spéciale, semblable à une voie dallée italienne avec poutre directrice saillante. Mais le capital fut insuffisant pour achever l'entreprise et M. Le Cordier, après avoir racheté toutes les actions, résolut de donner désormais aux applications du système une direction telle que la voiture Bollée pût circuler sur les routes macadamisées sans attendre la création d'une voie spéciale ni d'aucun engin directeur indépendant. C'est alors que M. Bollée construisit la *Mancelle*. Nous donnons les plans de cette voiture parce qu'elle a servi de type pour beaucoup d'autres.

Au lieu des quatre cylindres, il n'y en a ici que deux disposés verticalement à la partie antérieure de la voiture. Il n'y a qu'une seule vitesse afin de simplifier le mécanisme. Les chaînes de galle de la *Mancelle* ont inauguré un progrès sérieux. Chaque maillon en acier se compose d'une douille faisant corps avec les deux joues latérales. L'assemblage des maillons entre eux se fait par des boucles en acier dont le frottement se produit dans toute la longueur des douilles. C'était le moyen d'empêcher les chaînes de galle de s'allonger et de s'user. Il faut signaler aussi l'avant train de la *Mancelle*, beaucoup plus simple que celui de l'*Obeissante* et monté sur des ressorts de suspension transversaux. L'action du gouvernail pour faire obliquer les roues d'avant est transmise par des bielles.

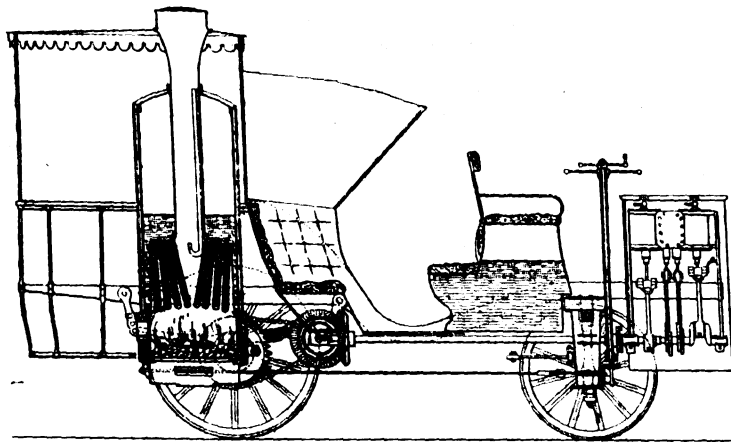
La *Mancelle* a figuré avec l'*Obeissante* à l'Exposition Universelle de 1878 et elle a fait à cette époque cinquante promenades dans Paris qui ont eu lieu pour la plupart entre le Trocadéro et le pont de Sèvres. C'est après ces essais que M. Le Cordier a constitué la Société fondatrice de tramways dallés et de voitures à vapeur, société anonyme au capital de 460,000 francs. Une usine spéciale fut établie au Mans par M. Amédée Bollée et des voitures nouvelles ont été construites.

L'*Avant-Courrière* est une grande voiture express contenant 14 places dans la caisse, 6 sur la plateforme d'avant et 20 sur l'impériale: total 40 places sans compter celle du pilote et du mécanicien. Elle remorque un fourgon contenant l'approvisionnement d'eau et pouvant porter 2 000 kilogr. de bagages et de messageries. La machine est placée en avant. Il y a deux vitesses, simple et double; on passe faci-

lement de l'une à l'autre pendant la marche avec ralentissement, mais sans arrêt.

En même temps, la Société fondatrice fit construire deux voitures à vapeur de la plus grande puissance, la *Marie-Anne* et l'*Elisabeth*, pour remorquer des trains composés de chariots routiers lourdement chargés de marchandises.

L'*Elisabeth* se compose de deux véhicules, locomotive et tender; celui-ci a deux roues seulement. Ce qu'il y a de particulier, c'est que ces deux roues, de même que les deux roues d'arrière de la locomotive auxquelles elles sont semblables en tout point, sont motrices et commandées par un arbre longitudinal placé sur les deux véhicules, brisé à leur point de jonction, et réuni à ce point de jonction au moyen d'un joint universel. La machine est disposée comme celles des précédentes. Il y a trois transmissions qu'on nomme petite vitesse, moyenne vitesse et grande vitesse: la machine tournant à raison de 120 tours par minute, les vitesses correspondantes de la voiture sont respectivement 2, 4 et 8 kilomètres par heure; à 240 tours, les vitesses deviennent 4, 8 et 16 kilomètres. Les chaînes de gal le sont du même système que celui déjà décrit, mais elles ont une grosseur telle, que chacune d'elles ne se romprait que sous un effort de 24 000 kilogr. au moins. Signalons enfin la forme de la chaudière dont le corps cylindrique horizontal contient le foyer horizontal et est surmonté d'un premier dôme de vapeur, tandis que le corps cylindrique vertical situé vers l'avant de la voiture, contient au moins 200 tubes Field. Le tender ne porte rien autre chose qu'un vaste réservoir



voir pouvant contenir 4 800 litres d'eau. La suspension de l'un et l'autre véhicule ne laisse rien à désirer. Pour descendre les côtes et pour produire l'arrêt, outre la contre-vapeur, qui n'est employée qu'accidentellement, on sert d'un frein qui peut presser les bandages des roues avec une force de plus de 80 000 kilogrammes. Le tender n'ayant que deux roues, les mouvements de recul s'effectuent avec une précision en ligne droite ou courbe à faible vitesse.

Ces diverses voitures ont permis de faire des essais importants en 1879-1880. Au mois de juin 1879, sous les auspices du colonel Roskiewicz, de brillantes expériences furent faites dans la ville de Vienne et dans les environs, à Klosterneubourg et à Vœslau, où la voiture eut à gravir une rampe de 0°10 par mètre. Un ouvrage spécial a été publié à Vienne à cette occasion par le capitaine Kaiser. M. Le Cordier put constituer une Société autrichienne fondée par M. le chevalier d'Osenheim, M. H. Reichmann, et M. Otto Trap.

Plus tard, en 1880, un comité provincial s'est constitué en Styrie et a étudié les lignes de Gratz à Weiz et de Leibnitz à Radkesburg. On a commencé aussi à Vienne à construire des voitures.

Pendant ce temps, des expériences eurent lieu en France avec la *Marie-Anne* et l'*Avant-Courrière*. En octobre 1879 la première a traversé la France depuis le Mans jusqu'aux frontières de la République d'Andorre en passant par Tours, Châtellerauld, Limoges, Cahors, Montauban, Toulouse, Foix et Ax-sur-Ariège. La plus forte rampe (0°139) a été gravie en remorquant quatre lourds chariots contenant environ 80 personnes. Pendant ce trajet de 760 kilomètres, la vitesse moyenne a été de 10 250 mètres par heure; le maximum observé, sans remorquage, a été 30 kilomètres par heure. En mars 1880, l'*Avant-Courrière* a fait un voyage beaucoup plus long; partant du Mans, elle est passée par Chartres, Paris, Melun, Fontainebleau, Montargis, Clamecy, Saint-

Saulze, Nevers, Moulins, Clermont-Ferrand, Aurillac, Cahors, Montauban, Toulouse, Castres, et est allée jusqu'à Sacaune-les-Bains, petite ville située dans les Cévennes à 900 mètres d'altitude. En Auvergne, elle a gravi et descendu des côtes de 12 à 13 centimètres par mètre. La voiture elle-même et son fourgon étaient quelquefois chargés du poids de cent personnes. Le temps a manqué jusqu'ici pour créer les installations et le matériel complémentaire et grouper les ressources financières nécessaires au fonctionnement des deux lignes régulières auxquelles ces voitures sont destinées. Elles n'ont fonctionné, la première, dans l'Ariège et la Haute-Garonne, la seconde, dans le Tarn, qu'à titre d'essai.

Pendant les mois de septembre, octobre et novembre 1880, des expériences très importantes ont été faites en Allemagne avec la *Mancelle* et l'*Elisabeth*. Ces expériences ont été, pour ainsi dire, quotidiennes dans les villes de Berlin, Dresde, Breslau, Cologne, Ludwigslust, Schwerin. De nombreuses promenades ont été faites auxquelles ont pris part l'empereur d'Allemagne et les princes de sa famille, les ministres de Prusse, le feld-maréchal de Moltke, le roi de Saxe et sa famille, le grand-duc de Mecklembourg et un grand nombre de princes et de personnages allemands.

M. Le Cordier a constitué à Berlin une puissante société à la tête de laquelle sont MM. Gebrueder, Avon, banquiers à Berlin, et la fabrique Wobler, qui a déjà construit, depuis trois mois, quatorze voitures à vapeur du système Bollée, sans compter leurs fourgons et chariots. Il est probable que pendant l'année 1881, plusieurs millions vont être consacrés en Allemagne aux applications de ce système. La France doit se hâter si elle ne veut pas voir ses voisins d'outre-Rhin prendre les devants avec une prodigieuse vitesse.

La Société fondatrice a conclu tout récemment des traités pour la Russie, l'Italie, l'Espagne, le Portugal, la Belgique, le Danemark, la Suède et la Norvège. MM. Bollée et Le Cordier en ont passé un pour les États-Unis. Enfin une Société fondatrice est déjà constituée en Suisse.

La question des voitures à vapeur est donc très actuelle et elle intéresse à la fois l'agriculture, le commerce et l'industrie. Le transport des voyageurs, pour être rémunérateur, devrait s'effectuer à raison de 0 fr. 065 ou 0,07 par kilomètre; celui des marchandises à raison de 0 fr. 10, 0 fr. 20 et 0 fr. 25 par tonne et par kilomètre, suivant la déclivité des pentes. Même avec ces tarifs modérés, la création de services de cette nature serait avantageuse pour ceux qui l'entreprendraient, et elle rendrait les plus grands services aux villes ou bourgades qui sont encore privées de chemins de fer.

E. CHESNEL.

Tuyaux en plomb. — L'extrait suivant du *London Globe* contient un renseignement précieux pour ceux qui voudraient établir des fils télégraphiques souterrains.

Un fait assez important s'est, dit-on, produit dans certains systèmes de télégraphes de certaines parties du continent. Les fils, dans beaucoup d'endroits, avaient été mis dans des tuyaux de plomb enterrés sous les routes, et dont quelques-uns reposaient sur un lit de mortier ou de ciment. Partout où ceci a été fait, on dit qu'en ouvrant les tuyaux on a trouvé que le plomb avait disparu et fait place à un carbonate basique, d'une nature poreuse et friable. Des expériences faites par un expert ont montré, dit-on, que le plomb placé pendant quelque temps en contact avec la chaux, perd invariablement de son poids et subit une action corrosive qui finit par le détruire. Un tuyau fait de plomb de 1 vingt-cinquième de ponce d'épaisseur (environ 1 millimètre), recouvert d'un lit de mortier de chaux, serait entièrement rongé en 15 ou 16 mois. Il n'est guère admissible que, depuis qu'il y a des télégraphes souterrains en Allemagne on ne se soit jamais aperçu de cet effet, si réellement il existe; mais dans tous les cas il n'est pas assez connu en raison de son importance. Il est très probable que ce genre de corrosion doit beaucoup faciliter l'éclatement des tuyaux par la gelée.

Il y a encore des maisons dans la construction desquelles la chaux est employée dans le mortier, et il y en a beaucoup où les tuyaux de plomb sont entourés d'une couche de ciment. Il vaut certes la

peine de connaître le mal qui peut en résulter, d'autant plus que le remède paraît très facile. Si les tuyaux qui traversent un mur étaient entourés de plâtre de Paris, ils seraient à l'abri des effets de la chaux qui pourrait se trouver dans leur voisinage. (Engineering News.)

Sur la détermination de l'acide azotique dans l'analyse des eaux par un couple cuivre-zinc, par M. WILLIAMS. — On prépare l'élément zinc-cuivre en plaçant des feuilles de zinc dans une solution à 3 % de sulfate de cuivre. Quand elles sont suffisamment recouvertes, on les retire et on les lave à l'eau distillée.

On verse un volume connu de l'eau à analyser dans un flacon qui doit être rempli, puis on y place les feuilles zinc-cuivre. On maintient le vase couché à une température d'environ 25° jusqu'à ce que la réduction des nitrates soit complète. Ce moment se reconnaît au moyen de la β -phénylène-diamine qui donne une couleur jaune intense avec les nitrates.

On décante le liquide et on dose l'ammoniaque formée par la méthode de Nessler.

Si les eaux étaient calcaires au point de précipiter le réactif de Nessler, il suffirait d'y ajouter préalablement de l'acide oxalique.

Sur la saccharification de l'amidon par l'acide sulfurique dilué à haute température, par M. F. ALLIEN. — On sait que la saccharification de l'amidon se fait dans l'industrie d'une manière incomplète et que les glucoses commerciales ne renferment guère que 60 à 70 % de glucose réelle.

L'auteur a observé que :

1° La saccharification est d'autant plus complète que la température est plus élevée, l'acide plus concentré et le temps d'action plus prolongé.

2° La quantité de glucose formée est proportionnelle au temps jusqu'à ce que le produit en renferme 50 %.

3° A partir de ce moment, la saccharification va en diminuant toujours et exige un temps fort long pour devenir complète.

A l'occasion de cette étude, l'auteur fait les remarques suivantes qui ont beaucoup d'intérêt :

1° 100 parties de dextrine réduisent autant de cuivre que que 1.3 partie de glucose.

2° Le pouvoir réducteur de la glucose n'est pas constant et si on appelle y la quantité de cuivre réduite par un poids x de glucose, on a la relation :

$$y = a + bx + cx^2$$

dans laquelle :

$$a = -2,5647$$

$$b = +2,0522$$

$$c = -0,0007576$$

Cette formule est importante.

En effet, on sait que le dosage de la glucose par la liqueur de Fehling est sujet à des irrégularités qui s'expliquent ainsi. On devra donc, toutes les fois que l'on voudra avoir des résultats précis, opérer non pas par les volumes, comme on le fait couramment, mais par précipitation et pesage du cuivre et faire le calcul au moyen de la formule indiquée plus haut.

(Journal für praktische Chemie, t. XXII. p. 46.)

Essai du noir en raffinerie. — Le noir employé en raffinerie et en sucrerie peut être falsifié de différentes façons, soit par le mélange avec des produits carbonisés de couleur et de densité similaires qui ne possèdent pas la porosité décolorante cherchée, soit par le mélange avec des noirs mal calcinés ou ayant déjà subi une revivification qui en atténue les propriétés.

Ces falsifications peuvent se reconnaître de la manière suivante :

1° Si l'on soupçonne des noirs mélangés, on en pulvérise très finement 10 grammes, et l'on chauffe au moufle, dans un creuset de porcelaine, jusqu'à destruction complète de la matière organique. La perte de poids ne doit pas dépasser 1/10 dans les circonstances normales.

2° Si l'on soupçonne une revivification antérieure on fait tout d'abord bouillir le noir en grains dans de l'eau pure plusieurs fois renouvelée; puis on le sèche au buvard, et, finalement, on le fait bouillir pendant un quart d'heure avec 1/15 en poids de lessive de potasse caustique à 36° B étendue d'eau. On filtre finalement sur l'amiant. Si le noir a été revivifié la liqueur filtre sensiblement colorée.

COMPTE RENDU DES SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séances des 9 et 16 mai 1881.

Dans la séance du 9 mai, MM. Berthelot et Vieille ont présenté une note sur le nitrate de diazobenzol.

Le nitrate de diazobenzol est une matière explosive, solide, cristallisée, répondant à la formule $C_6H_5Az_2O_4H$. C'est un corps type parmi les substances explosives, attendu qu'il représente le résidu de deux générateurs azotés, qui ont perdu, l'un son oxygène, l'autre une partie de son hydrogène, dans l'acte de la combinaison; mais une portion notable de l'énergie elle-même des éléments perdus par ces générateurs subsiste dans le résidu diazoïque.

Le nitrate de diazobenzol a été proposé comme amorce. Il est aussi sensible au choc que le fulminate de mercure; il détonne sous le choc du marteau ou par un frottement un peu énergique; mais il est bien plus altérable que le fulminate sous l'influence de l'humidité et de la lumière. Aujourd'hui, il est fort employé dans l'industrie pour la fabrication des matières colorantes. MM. Cahours et Etard communiquent une étude sur un nouveau dérivé de la nicotine, obtenu par l'action du sélénium sur cette substance.

Lorsqu'on maintient en une vive ébullition un mélange de 100 grammes de nicotine et de 20 grammes de sélénium, on ne tarde pas à voir le large tube à dégagement qui surmonte le ballon se remplir de cristaux blancs lamellaires, renfermant du sélénium et de l'ammoniaque. On décante à chaud, puis on distille. Les eaux distillées sont séparément épuisées par l'éther après addition de soude; les solutions éthérées sont ensuite évaporées, puis le résidu soumis à une distillation fractionnée.

L'analyse a montré que le corps ainsi obtenu était une hydrocollidine, liquide ambré, limpide, bouillant avec une grande régularité à 205°.

Dans la même séance, M. Sylvestre présente une note sur les diviseurs des fonctions des périodes des racines primitives de l'unité.

L'Académie entend encore la lecture d'un mémoire de MM. Cailliet et Hautefeuille, sur les densités de l'oxygène, de l'hydrogène et de l'azote liquéfiés en présence d'un liquide sans action chimique sur ces corps simples.

Parmi les mémoires présentés, nous indiquerons en géométrie :

Un mémoire de M. Derouff, sur le déplacement d'une figure de forme invariable dans son plan;

En physique, un mémoire de M. Reynier, sur le rendement des piles secondaires.

D'après M. Reynier, le travail par piles secondaires comprend deux phases; la charge de l'accumulateur par l'action d'une source électrique extérieure, et sa décharge dans le circuit exploité. Quant au rendement, il est exprimé par le rapport entre la différence de potentiel aux deux bouts de la résistance exploitée et la force électromotrice initiale de la source d'électricité; il est indépendant des résistances et des valeurs des temps de charge et de décharge. M. Reynier a supposé que le travail à produire était l'étalement d'une résistance. Si le courant de décharge travaillait dans un circuit qui fût le siège d'une force électromotrice, dans un moteur électrique, par exemple, l'expression du rendement ne serait pas altérée.

Dans la pratique, les résistances des circuits doivent être prises en considération. C'est à cause de sa très faible résistance intérieure que la pile secondaire de Faure permet d'obtenir un rendement de 80 %, avec des régimes de charge et de décharge avantageux.

M. le Secrétaire perpétuel signale ensuite parmi les pièces imprimées de la correspondance :

En analyse mathématique : Une note de M. Halphen sur un système d'équations différentielles;

Une étude de M. Le Paige sur les formes trili-naires;

En physique : Un travail de M. Puiseux sur quelques mesures actinométriques faites dans les Alpes en 1880;

Un mémoire de M. Clémendot, traitant de l'action de la lumière sur les corps phosphorescents.

M. Clémendot a observé que le verre au sulfure de calcium ne montrait pas les mêmes effets de phosphorescence dans toutes les radiations; il pense qu'il doit y avoir une certaine analogie entre l'action

de la lumière sur les corps phosphorescents et sur les corps organisés;

Une note de M. Noël, indiquant l'action de la lumière sur le bromure d'argent. On peut distinguer deux degrés dans l'action des rayons chimiques du spectre sur le bromure d'argent :

1° Une longue exposition aux rayons solaires détermine une modification physiquement appréciable par un changement de teinte qui traduit une altération permanente dans sa constitution;

2° Une exposition de très courte durée donne lieu à des phénomènes d'une tout autre nature, qui restent latents jusqu'à ce qu'un agent réducteur, sel ferreux ou pyrogallate alcalin, vienne rendre palpable, par la coloration qui se développe alors, la modification apportée par les rayons lumineux.

En résumé, d'après l'auteur, le bromure d'argent conserve d'autant plus longtemps la modification moléculaire qui lui a été imprimée par le spectre chimique que sa sensibilité est plus grande, et en second lieu que, cette première modification disparue, il paraît avoir recouvré sa sensibilité initiale.

En chimie, un communiqué de M. Raoult traitant de l'action de l'acide carbonique sur la baryte et la strontiane.

M. Raoult a constaté que la baryte et la strontiane caustiques, portées à la température de 550° dans de l'acide carbonique à la pression atmosphérique, absorbent cet acide avec beaucoup d'avidité et deviennent rapidement incandescentes.

En chimie organique, une étude de M. Van Romburgh, sur les produits de l'action du perchlorure de phosphore sur l'acroléine.

Enfin, en physiologie, une note de M. de Lacerda, sur l'action toxique du suc de manioc. On avait considéré jusqu'à présent le suc de manioc comme un agent toxique très énergique, toujours semblable à lui-même, et presque toujours on avait assimilé ses effets à ceux de l'acide cyanhydrique.

Les expériences faites par M. de Lacerda lui ont permis de reviser ces diverses affirmations.

Dans la séance du 16 mai, l'Académie entend la lecture d'un mémoire de M. Graeff, relatif à une série d'expériences faites au réservoir de Furens sur l'écoulement des eaux.

Le mémoire de M. Graeff fait connaître les résultats d'expériences sur l'écoulement de l'eau par des orifices de fond, sous des hauteurs de charge qui laissent bien loin toutes celles qui avaient été étudiées jusqu'ici, mais seulement pour les orifices, en forme de croissants, des vannes de conduites d'eau, lorsque ces vannes sont très peu ouvertes.

Il contient un examen très intéressant de la valeur du coefficient de dépense dans ce cas, et il met en évidence la loi de la constance de ce coefficient lorsque le rapport de la hauteur de charge à celle de l'orifice dépasse une certaine limite.

La table n° 2 de ce mémoire permettra désormais de déterminer avec plus de sécurité la valeur du coefficient à employer dans chaque cas particulier, et sous ce rapport elle mérite d'être signalée à l'attention des ingénieurs.

D'un autre côté, les expériences sur le débit des déversoirs de barrage, avec murs continués au delà et en deçà, fournissent des coefficients qui méritent toute confiance et qui pourront être employés toutes les fois que la hauteur d'eau sur le seuil ne dépassera pas 0^m 15.

L'Académie entend encore la lecture d'un mémoire de M. Grimaux sur la transformation de la morphine en codéine et en bases analogues.

M. Grimaux pense que la morphine se rapprocherait des phénols et serait un corps de fonction complexe, renfermant au moins un oxyhydrile phénolique; la codéine serait alors l'éther méthylique de la morphine considérée comme phénol.

M. le secrétaire perpétuel signale ensuite, parmi les pièces imprimées de la correspondance :

En analyse mathématique, une note de M. Laguerre, sur la séparation des racines des équations numériques;

En physique : un mémoire de M. Lippmann, sur le principe de la conservation de l'électricité et une étude de M. Doprez, sur un mode de représentation graphique des phénomènes mis en jeu dans les machines dynamo-électriques.

La théorie des machines magnéto-électriques est aujourd'hui parfaitement connue; mais on ne saurait en dire autant de celle des machines dynamo-électriques, dans lesquelles le courant engendré par la machine réagit à son tour sur l'intensité du champ magnétique exciteur. C'est là une lacune d'autant plus regrettable que les applications de ces sortes de machines, soit à la production de

la lumière, soit à la transmission du travail, deviennent de plus en plus nombreuses.

C'est en étudiant une question de ce genre que l'auteur a été amené à trouver un procédé graphique d'une grande simplicité et qui permet de calculer immédiatement la valeur du courant engendré par une machine dynamo-électrique dans toutes les conditions possibles de vitesse de l'anneau et de résistance du circuit extérieur. Ce procédé repose sur la construction d'une courbe expérimentale qui varie d'une machine à l'autre et que M. Deprez appelle la *caractéristique de la machine*;

En cristallographie physique, une note de M. Mallard, sur la théorie de la polarisation rotatoire;

En chimie : un mémoire de M. Lescœur, sur les hydrates formés par le chlorure de calcium.

Le chlorure de calcium forme certainement avec l'eau plusieurs composés. L'hydrate $\text{Ca Cl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ est clairement établi, mais les autres combinaisons n'ont pas le même degré de certitude. L'auteur a pensé qu'il y avait lieu de rechercher le nombre et la composition de ces hydrates par l'étude de leurs tensions de dissociation;

Une étude de MM. Ruyssen et Varenne, sur la solubilité du chlorure mercurique dans l'acide chlorhydrique.

La solubilité décroît à mesure que la proportion de mercure augmente. Lorsque ce dernier augmente dans la proportion de 1 à 2, la solubilité diminue des 3/11; quand cette proportion devient triple, la solubilité diminue de 1/3; elle n'est plus que de 1/3 de sa valeur primitive pour une quantité de mercure octuple.

Quand on admet le concours du temps, non seulement la solubilité s'accroît dans des proportions considérables, mais elle se complique de faits particuliers. Exemple : une quantité de 50 centimètres cubes d'acide chlorhydrique, après avoir dissous à grand-peine, en sept jours, 6 centimètres cubes de solution mercurieuse, en a dissout 46 centimètres cubes dans la dernière heure de la septième journée.

En chimie physiologique, MM. [Chamberland et Roux ont reconnu que la craie de Meudon se comporte comme la craie stérilisée par le chauffage, qu'elle ne contient dans son intérieur rien qui puisse donner naissance à des organismes microscopiques ou à des fermentations quelconques;

En cristallographie, une note de M. Loir, sur la cristallisation des aluns.

L'auteur démontre que les diverses faces d'un cristal d'alun n'ont pas nécessairement la même puissance d'attraction vis-à-vis du corps contenu dans la dissolution employée pour nourrir ce cristal.

Enfin en géologie, un mémoire de M. Fayol, sur le terrain houiller de Commentry.

Les couches de houille de Commentry sont très irrégulières. La couche principale désignée sous le nom de *grande couche*, a une épaisseur variant de 0 à 30 mètres; dans leurs renflements, les autres couches dépassent rarement 5 mètres d'épaisseur.

En général, la houille est d'autant plus pure que l'amas est plus puissant.

F. DES TOURNELLES.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS

Séance du 20 mai 1881.

Au début de la séance, la parole est donnée à M. Jourdain, pour sa communication sur les Associations des propriétaires d'appareils à vapeur.

A ce sujet, nous rappelons que dans le n° 5 du *Génie Civil* nous avons longuement entretenu nos lecteurs de ces Associations si utiles, qui, chaque jour, prennent un plus grand développement et qui rendent les services les plus signalés aux usines et aux industries.

Aujourd'hui ces Associations ont pris une grande importance, et l'administration, tenant compte des services nombreux rendus par elles, a voulu leur donner une existence officielle en les appelant à lui prêter leurs concours.

Après avoir montré les causes et les conséquences terribles des explosions, M. Jourdain expose la manière dont les industriels ont été amenés à se grouper en Associations pour confier la surveillance de leurs appareils à vapeur à des hommes spéciaux.

Ces Associations divisent leur service en visites extérieures, visites intérieures et travaux divers.

Cette surveillance active des chaudières permet d'éviter la plupart des explosions, lesquelles sont, généralement, causées par des défauts dans les tôles. Les explosions ont, en effet, diminué de 70 pour 100 parmi les chaudières surveillées par les Associations.

M. Jourdain explique à la Société que les Associations, grâce à leur organisation même et à l'expérience que doit forcément acquérir leur personnel, sont aussi appelées à rendre de très grands services aux industriels, au point de vue de l'économie dans l'emploi et la production de la vapeur.

Au sujet du remplacement du fer par l'acier dans la construction des chaudières de machines fixes, M. Jourdain dit qu'un certain nombre de constructeurs emploient des tôles d'acier, spécialement pour le « coup de feu », mais qu'il ne connaît pas d'exemples de chaudières fixes entièrement construites en tôle d'acier. Un avantage de la tôle d'acier est de n'être jamais paillasse; néanmoins, bien des ingénieurs hésitent encore à employer l'acier, parce qu'ils n'ont pas la certitude absolue que deux tôles successives, considérées comme étant de même qualité, le sont réellement. La tôle d'acier employée est généralement la tôle Bessemer.

Au point de vue des piqûres et corrosions, la tôle de fer ne se comporte généralement pas mieux que la tôle d'acier. Comme confirmation de ce fait, M. Jourdain cite les expériences suivantes faites au Creuzot :

On a pris des feuilles de tôles d'acier et de tôles de fer de différentes qualités et de mêmes dimensions, que l'on a trempées dans des bassins contenant de l'eau et de l'acide; les tôles d'acier ont été moins attaquées que les tôles de fer, et plus on descendait dans l'échelle des tôles de fer, plus elles étaient attaquées.

Dans un autre ordre d'idées, M. Jourdain est d'avis que les parties les plus froides des chaudières doivent être exécutées avec des tôles de bonne qualité; le dernier réchauffeur, par exemple, doit être en tôle supérieure à celle de la chaudière, parce que les gaz qui se produisent dans ces parties, par suite de la température inférieure à 100, et notamment l'acide sulfurique, ont une action destructive rapide sur les tôles de mauvaise qualité.

En réponse à une question de M. Brull, M. Jourdain constate avec regret que jusqu'à présent les associations de propriétaires d'appareils à vapeur ne surveillent pas les chaudières marines.

M. Flachat demande s'il y a un inconvénient, au point de vue de la résistance de la tôle d'acier, à poinçonner les trous des rivets, et s'il est indispensable pour ces tôles de les percer au foret.

M. Jourdain répond qu'il se produit toujours des fentes très faibles sur la circonférence du trou quand on poinçonne une tôle.

Aussi, dans les travaux soignés, on exige le forage ou l'alésage des trous, après poinçonnage, de façon à enlever la partie altérée.

M. Jourdain, répondant à une question de M. le Président, dit que, à son avis, il n'y a pas de désincrustant qui soit une panacée universelle. Le meilleur moyen d'éviter les inconvénients de l'incrustation c'est d'avoir de l'eau pure ou de l'épurer.

Dans tous les cas, en admettant qu'un désincrustant réussisse, il ne faut pas perdre de vue que les dépôts qu'il laisse dans la chaudière doivent être souvent enlevés.

Les eaux de Paris marquent en général 18 à 20° à l'hydromètre. L'eau de Seine est utilisable pour l'alimentation des chaudières, mais les eaux des puits des environs de Paris sont en général détestables pour cet usage.

M. Quéruel revenant sur la question du poinçonnage des tôles, pense que les criques les plus dangereuses sont celles qui se produisent dans le sens de la ligne de rivure. Parlant ensuite des foyers, il estime que l'on place en général les grilles trop près des bouilleurs et qu'au lieu de la distance de 0^m 40 usitée le plus souvent, il serait préférable de la porter à 1 mètre.

M. Jourdain, répondant aux considérations ci-dessus, dit que des expériences très complètes ont été faites à cet effet par la Société de Mulhouse. Le rendement a toujours augmenté jusqu'à une hauteur de 55 centimètres, au-delà, il a diminué. Il pense donc qu'on ne doit pas dépasser 50 centimètres.

En terminant, M. Jourdain dit qu'il a constaté des cas nombreux dans lesquels l'eau distillée a produit des corrosions. Il est de même convaincu que l'air et l'acide carbonique ont une influence pernicieuse sur les tôles. C'est surtout dans les parties les plus froides des chaudières que l'on constate la présence de corrosions produites par ces deux gaz.

M. le Président remercie M. Jourdain de sa communication et donne la parole à M. Cantagrel, sur les améliorations apportées au port de Dublin.

M. Cantagrel expose à la Société un procédé de fondation qu'il a vu employer pour la construction des nouveaux quais de Dublin. Ce procédé est le suivant :

Sur un quai de séchage facilement accostable par des bateaux, sont établis des moules en bois dans lesquels on coule du béton et des pierres. On obtient ainsi après trois mois de séchage un bloc de 8^m 70 de hauteur, 3^m 35 de longueur et 6^m 35 de largeur à la base. Ce bloc pèse 350 tonnes.

On a réservé dans la masse quatre boîtes d'enlèvement et quatre cheminées verticales correspondant auxdites boîtes. On introduit dans ces cheminées des barres terminées en T aux deux extrémités et qui servent à enlever le bloc avec l'aide d'un bateau-grue. Ce bloc est ensuite transporté au point qu'il doit occuper dans la ligne de quai. La place a été préparée d'avance, au moyen d'un bateau portant une cloche à plongeur.

Lorsque plusieurs blocs semblables ont été ainsi déposés côte à côte, on coule du béton dans les interstices qui les séparent et on commence à construire la superstructure à la manière ordinaire. Le quai complètement terminé, atteint 13^m 50 de hauteur.

Des blocs semblables ont été employés pour fonder la base d'un phare et pour défendre le pied d'un autre contre les coups de mer.

F. DES TOURNELLES.

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHOTOGRAPHIE.

L'emploi du celluloid comme subjectile destiné à remplacer les plaques de verre continue à préoccuper les esprits.

Au lieu de chercher à préparer des plaques épaisses de celluloid dont les inconvénients ont été précédemment exposés, on a songé à utiliser le celluloid en feuilles très minces que l'on rend momentanément adhérentes à un support rigide (bois, carton, etc.), par l'intermédiaire d'une couche de pâte gélatineuse (glycérine, sucre et gélatine). Les feuilles de celluloid n'ont pas plus de 1/5 de millimètre d'épaisseur et sont suffisamment translucides pour permettre de tirer les épreuves.

Plusieurs membres de la Société cherchent également des dispositions nouvelles pour des obturateurs mécaniques destinés aux photographies instantanées et permettant d'évaluer exactement le temps de pose en fractions très petites de seconde. Cette nécessité est particulièrement sentie en ce moment où les travaux de photographie instantanée trouvent leur application dans un grand nombre de sciences, Histoire naturelle, Astronomie, etc.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS ANGLAIS.

Dans la réunion du 31 mai, présidée par M. Abernethy, M. A. Brunton a lu un mémoire sur la production de la paraffine et des huiles de paraffine.

La découverte de la cire de paraffine, vers 1830, a été généralement attribuée au chimiste allemand Reichenbach; mais vers cette même époque le docteur Christon, d'Edimbourg, obtint une petite quantité de cette substance de l'huile minérale de Rangoon. Le mérite d'avoir produit cette cire en quantités marchandes revient au docteur Young, de Keily, comté de Renfrew. En 1848 le docteur Lyon Playfair indiqua à M. Young un suintement de pétrole à travers une couche de charbon à Alfreton; M. Young en a obtenu une grande quantité de cire, ainsi que de l'huile essentielle à brûler et de l'huile lourde à graisser. Deux ans après, le pétrole ayant disparu, M. Young, en traitant du charbon dans un vase clos, obtint un liquide de la même nature que le pétrole. Il est le premier qui ait distillé le charbon à haute température pour faire du gaz, avec le but d'obtenir des produits liquides.

Vers la même époque on a découvert le boghead dont M. Young retira 120 à 130 gallons d'huile par tonne. Le gisement s'est trouvé épuisé en 1862, et depuis, l'huile de paraffine est extraite des pierres bitumineuses des comtés de Linlithgow et de Midlothian. Leur rendement en huile est environ le quart de celui du boghead, cependant cette industrie a prospéré, et 18 fabriques en Écosse fabriquent de l'huile de paraffine, employant 1036 000 tonnes de pierres bitumineuses et produisant 34 000 000 de gallons d'huile. Les procédés de rectification don-

ment 6 p. % de naphse, 35 p. % d'huiles à brûler, 14 p. % d'huiles à graisser, 9 p. % de paraffine solide, le reste, soit 36 %, étant perdu.

Les procédés de distillation des pierres bitumineuses ont été perfectionnés par M. Henderson, directeur des fabriques d'huile de Broxburn, comté de Linlithgow, et le mémoire de M. Brunton n'a pour but que de décrire les moyens mécaniques employés dans cette fabrication, sans chercher à expliquer les principes chimiques qui en découlent.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

Dictionnaire des ouvriers du bâtiment, par S. Gossier, 1 volume in-8°; chez Ducher et C^{ie}, à la librairie générale de l'architecture et des travaux publics, 51, rue des Écoles.

L'auteur a réuni dans ce volume tous les mots ayant directement ou indirectement quelque rapport avec l'art de bâtir, entendu dans son acceptation la plus large.

Indépendamment des termes d'architecture et de construction, il en donne une foule d'autres, relatifs aux travaux publics, à la mécanique, à la peinture, à la sculpture, à la décoration des édifices et bâtiments civils ou religieux, aux antiquités et à l'archéologie.

Cet ouvrage s'adresse plus spécialement à la classe ouvrière et surtout aux élèves des écoles professionnelles, des écoles d'adultes, des écoles primaires supérieures, des collèges et des lycées.

Sur l'utilisation économique des sources lumineuses intenses, par M. Mercadier, (Mémoire inséré dans la revue bi-mensuelle, la Lumière électrique, n° des 15 avril et 15 décembre 1880).

Au moment où les opérations actuellement engagées en Tunisie donnent lieu à l'application de la télégraphie optique, il a paru intéressant de résumer, d'après M. Mercadier, l'état de cette question.

C'est Leseurre qui a imaginé le premier appareil de la télégraphie optique sur les bases suivantes :

Étant donnée une source lumineuse continue, on dirige, à l'aide d'un système optique, un faisceau lumineux de forme convenable vers un point déterminé. On produit ensuite en ce point des émissions ou interruptions alternatives de lumière, soit en détournant rapidement le faisceau lumineux de sa direction par un mouvement imprimé à l'une des parties de l'appareil, soit plutôt en interceptant le faisceau à l'aide d'un écran opaque mobile autour d'un axe. En combinant le nombre des émissions lumineuses avec leur durée relative, par exemple, on peut ainsi former un alphabet conventionnel de signaux analogues à l'alphabet des signaux électriques du télégraphe Morse.

Leseurre réalisa ce système pour la lumière solaire, à l'aide d'un appareil dont le principe est analogue à celui de l'héliotrope de Gauss.

Après quelques expériences qui avaient donné de bons résultats, ce système fut abandonné, par suite du développement de la télégraphie électrique. En 1870, pour faire communiquer Paris assiégé avec la province, des essais furent entrepris par M. Leverrier, M. le colonel Laussedat, MM. A. Cornu, Lissajous, Maurat, Hiox et par l'administration des télégraphes, mais en substituant une source de lumière artificielle à l'emploi du soleil sur lequel on ne saurait compter dans un climat tel que le nôtre. Après la guerre, ces essais furent continués par l'administration des télégraphes et par le génie militaire, en vue de la défense des places et du service des armées en campagne.

Aujourd'hui ce système est constitué; les principes généraux en sont arrêtés, et l'on possède des appareils déjà satisfaisants dans leur état actuel, mais appelés à des perfectionnements prochains.

On emploie pour ces appareils la lumière électrique dans les stations fixes telles que les forteresses, ou même, pendant la nuit, la lumière d'une lampe à pétrole à mèche plate vue de tranche. Cette dernière lumière est jusqu'à présent exclusivement employée pour la télégraphie de campagne. Quant au système de signaux employés, il consiste à produire les éclipses intermittentes du faisceau lumineux, à l'aide d'écrans mus par des manipulateurs

analogues aux manipulateurs Morse. C'est aussi, croyons-nous, le procédé adopté dans les pays étrangers où l'on s'est préoccupé d'établir, pour les besoins des armées, un système de télégraphie optique.

(Bulletin du Ministère des Travaux publics.)

Considération sur la culture de la betterave, la fabrication et le raffinage du sucre en Allemagne et en Autriche, par M. F. Pellet, chimiste de la C^{ie} de Fives-Lille.

M. H. Pellet, le savant chimiste de Fives-Lille, vient de réunir en une brochure une série d'articles publiés par lui dans la sucrerie indigène et coloniale. L'industrie sucrière passe actuellement par une très grave période de transformation; les anciens procédés d'extraction tendent de plus en plus à faire place aux nouveaux procédés de diffusion importés d'Allemagne et d'Autriche. Leur introduction sur notre sol ne s'est pas faite sans de nombreuses études non encore terminées : à la tête des chimistes qui, l'analyse en main, ont précédé et dirigé le mouvement, se trouve M. H. Pellet dont la compétence en cette matière est connue et fait autorité.

La brochure nouvellement parue se compose de deux parties : dans la première, l'auteur, après quelques généralités sur la betterave, sa culture, son rendement, etc... examine les procédés de diffusion et les appareils principaux en usage, Bergreen, Nagel et Mehrle, Kettler et Zander.... La question des déchets de fabrication, pertes et écumes y est décrite avec un grand soin et accompagnée de nombreuses analyses.

La deuxième partie traite des nouveaux procédés de raffinage simplifiés et de l'agglomération directe par les turbines, systèmes Weinrich-Frémaux, Bægel, Langen, Selwig, etc... Ces procédés, en modifiant les relations réciproques du raffineur et du fabricant de sucre, permettent de réunir dans certains cas ces deux industries. Ils sont appelés incontestablement à un très grand avenir. On a pu les voir représentés par leur matériel et leurs produits à nos dernières expositions : mais leur étude technique et surtout comparative n'avait encore paru nulle part.

Elle est donnée dans l'ouvrage de M. Pellet avec une netteté des plus remarquables.

Dans les documents annexés à la brochure, nous trouvons une note intéressante sur l'achat des betteraves à l'analyse. Ce mode d'achat, le plus rationnel au point de vue chimique et au point de vue agricole, n'a guère été jusqu'à présent qu'essayé en France : il a été en butte à toutes les négations, à tous les doutes. Le type de traité soumis aux lecteurs et le bulletin d'analyse annexé en feront comprendre l'utilité à bien des incrédules qui ont jusqu'à présent reculé par tradition devant l'innovation.

La brochure de M. Pellet venant compléter son étude récemment parue sur les jus et les pulpes de diffusion, sera comme il le mérite dans la bibliothèque de tous ceux qui s'occupent en France de cette grave question sucrière, industriels, chimistes ou agriculteurs.

CHRONIQUE DE L'INVENTION

Fabrication par enroulement des roues pleines en fer forgé pour le matériel roulant des chemins de fer, pratiquée à l'usine Krupp, à Essen (Westphalie).

L'usine Krupp fabrique actuellement les roues à centre plein en fer forgé au moyen d'un procédé assez curieux qui est dû à M. Lindner, ingénieur des Forges, et dont nous allons donner la description :

Ce procédé consiste essentiellement à préparer la toile du centre plein en enroulant autour du moyeu une barre de fer en forme de V, et soudant ensuite à chaud les différentes spires ainsi juxtaposées pour assurer la continuité de l'ensemble.

On prépare d'abord le moyeu au moyen d'un lopin de fer qu'on débouche sous un pilon de 25 tonnes, et lui donne ensuite à l'étau la forme convenable avec un bord aminci qui est destiné à former l'amorce de la toile. On ébarbe ensuite le contour de manière à obtenir un cercle et un biseau bien régulier.

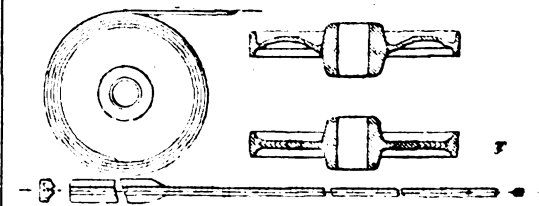
La barre d'enroulement qui est laminée, présente

une section avec rainure et biseau qui a pour but de faciliter l'assemblage et la soudure des spires. La jante de la roue est formée par un ruban de fer plat présentant sur l'un des grands côtés une rainure analogue qui devra s'assembler sur le bord saillant de la toile. Ce ruban est soudé à l'extrémité de la petite barre coupée à longueur convenable pour former la toile, afin que l'enroulement complet puisse s'opérer sans interruption.

La barre développée est chauffée au four et amenée à la température du blanc soudant; en même temps, le moyeu porté lui-même au rouge, est posé verticalement sur un arbre horizontal passé dans le vide de l'essieu et il est placé devant la porte du four à réchauffer. On sort alors progressivement la barre d'enroulement dont on vient souder l'extrémité sur le bord aminci du disque, celui-ci est alors animé d'un mouvement de rotation assez lent et, en tournant sur lui-même, il entraîne peu à peu le ruban dont les rainures viennent s'appliquer constamment sur la saillie précédente, et augmentent ainsi progressivement le diamètre de la toile. Deux galets verticaux, mobiles chacun autour d'un axe qui se soulève à mesure de l'agrandissement du disque, restent toujours appuyés en contact avec celui-ci et servent à guider la barre d'enroulement de manière à empêcher la toile de se gauchir.

Cinq spires superposées sont nécessaires pour former le centre proprement dit; on termine ensuite en enroulant à plat dans la même opération le ruban qui doit former la jante et le centre présente alors la forme plane indiquée sur la figure. Toutefois le disque est déjà sensiblement refroidi au moment où l'enroulement est terminé, et la soudure de la jante serait incomplète surtout à l'extrémité du ruban plat; aussi faut-il chauffer plus tard cette région et reprendre la soudure pour obtenir une pièce bien homogène.

La toile du centre est alors entièrement plane, et les lignes de rapprochement des différentes spires restent encore apparentes; une dernière opération est nécessaire pour les effacer entièrement, former un assemblage homogène, et donner enfin à la toile la forme recourbée qu'elle présente dans le dessin définitif.



Ce travail est effectué à l'étau : le centre, ramené d'abord à la température du blanc soudant, est fixé dans un cadre circulaire de même diamètre, et amené sous un pilon dont la frappe et l'enclume servent d'étau. Pendant le martelage, on fait tourner lentement sur lui-même à l'aide d'une chaîne et d'un treuil mû à la main, le cadre avec le centre qu'il renferme, de manière à comprimer la toile aussi également que possible dans toutes les directions.

On enfonce en même temps un coin dans le moyeu afin de maintenir le diamètre du vide à la cote exigée, et on a soin de jeter un peu d'eau de temps en temps sur la toile afin de la bien décapper. Le poids du pilon employé dans cette opération est de 10 tonnes environ.

Le centre de roue est alors abandonné au refroidissement sur le sol de l'atelier, on a soin seulement de recouvrir légèrement le bord de la toile de fraïsil afin d'empêcher le refroidissement trop rapide des parties minces, et par suite les tensions intérieures qui pourraient en résulter.

Le centre présente alors une surface bien homogène sans aucune ligne de nature apparente, et il rend un son bien clair et métallique.

L'usine d'Essen fabrique 60 pareilles roues par journée de travail, et le nombre total des centres de roues ainsi préparés, depuis deux années environ que le procédé Lindner est mis en application, atteint à peu près 25 000.

L'usine en a livré un grand nombre aux différentes compagnies de chemins de fer allemandes, ainsi qu'à l'étranger, au chemin de l'Etat belge, au Great Northern of Scotland Railway, aux lignes de Varsovie-Vienne, de Varsovie-Bromberg, du Staats-Spoorwegen op Java, etc.

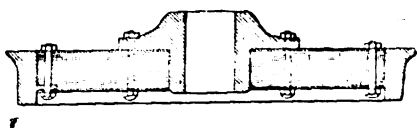
Les roues Lindner présentent, d'après le constructeur, une solidité exceptionnelle, tout en conservant

en raison de la forme courbée de la toile une certaine élasticité précieuse pour la conservation du bandage. D'après les résultats obtenus dans les essais pratiqués à cet effet, un centre ainsi fabriqué aurait été soumis à plat aux chocs d'un mouton de 180 kilogr. et il aurait supporté sans rupture 40 coups d'une hauteur variant de 1 à 7 mètres, puis 12 coups de 7 mètres de hauteur. Le moyeu aurait pris seulement une flèche de 44 millimètres, et on aurait observé sous les derniers coups deux criques insignifiantes qui n'auraient diminué en rien la résistance du centre essayé. Du reste, nous avons tout lieu de croire qu'un centre plein obtenu au laminage dans les conditions ordinaires d'après les procédés adoptés à Maubeuge, Saint-Chamond, Bochum, etc., aurait pu subir cet essai d'une manière presque aussi satisfaisante.

Le poids moyen d'un centre plein pour roues de wagon de 0-824 de diamètre est de 130 à 135 kilogr. C'est d'ailleurs celui des centres pleins ou forgés d'après le procédé Arbel. B.

Les roues en papier. — Nous avons représenté dans la figure ci-contre la coupe des roues en papier comprimé système Allin, telles qu'on les emploie actuellement sur les chemins de fer américains pour les voitures de luxe en particulier. Le corps de la roue est formé par un disque en pâte de papier de bois qui est comprimé à la presse hydraulique de manière à acquérir une consistance égale à celle du bois. On obtient ainsi, soit une pression de 400 tonnes environ, une matière très dure, élastique et homogène qui est capable de supporter sans se déchirer toutes les variations de la température et de l'atmosphère. Le bloc de papier comprimé est ensuite ajusté au tour : on perce au centre un trou dans lequel on force le moyeu sous une pression de 20 tonnes environ, et on place extérieurement le bandage autour du disque en employant une pression qui n'est pas inférieure à 300 tonnes.

On voit sur la figure, en étudiant le mode d'assemblage de ce type de roues, que le disque en papier est recouvert de deux flasques circulaires en tôle qui sont destinées à relier le moyeu et le bandage avec le corps de la roue au moyen de boulons



qui le traversent d'une face à l'autre. Le moyeu se prolonge à cet effet par un rebord aminci qui repose directement sur la plaque de tôle, et le bandage porte de même une saillie circulaire percée également d'un œil pour le passage de chaque boulon.

Ce type de roues est adopté spécialement par la Compagnie Pullmann pour la suspension des wagons-lits. Elle mettait en service, en mai 1876, plus de 300 roues Allin à bandages d'acier de 1^m 65 de diamètre, et les résultats obtenus jusqu'à présent ont toujours été très satisfaisants, car il ne s'est encore produit aucune rupture en service d'une roue en papier, et on cite même un certain nombre qui ont pu faire un parcours supérieur à 200 000 kilomètres sans avoir besoin d'être retouchées ; d'ailleurs la Compagnie ne les paie que d'après le service et le parcours kilométrique qu'elles ont effectué avant d'être entièrement usées, de sorte que les fournisseurs sont obligés d'apporter des précautions spéciales en comprimant le papier pour assurer l'homogénéité du corps de roue.

L'usine de Bochum fabrique actuellement les bandages en acier fondu pour les roues en papier ; mais le montage a lieu dans les ateliers des chemins de fer en Amérique.

Le prix d'une roue en papier de 1^m 05 de diamètre est de 435 francs environ. Le prix du renouvellement du bandage en acier est de 225 francs, et celui du tournage de 20 francs.

C'est un prix supérieur comme on le voit à celui d'une roue en fonte trempée qui ne dépasse guère 60 à 80 francs sur lequel il y a lieu de déduire encore 22 francs environ pour le prix de la vieille matière, si on revend la roue usée après un parcours de 100 000 kilomètres. B.

Grillage des tissus, procédé Pierron et Dehaitre. — Il est traditionnel dans l'opération du tondage des tissus de pousser la tonte à fond

jusqu'à toucher les côtes en relief des tissus. Cette méthode a l'inconvénient d'attaquer un peu ces côtes, d'enlever une partie de la matière la plus vivement colorée et de laisser derrière elle une sorte de teinte pâle, formant des clairs-obscur entre les groupes de fils tondus de près et restés très avivés.

Pour éviter la production de cet accident MM. Pierron et Dehaitre préconisent de borner aux premières coupes l'emploi de la tondeuse et de terminer l'apprêt par un grillage dès que l'on arrive aux niveaux des reliefs.

Ces Messieurs ont ainsi appliqué le grillage au gaz à l'apprêt des tissus en laine cardée, ce qui est une véritable innovation. On sait que, dans le grillage au gaz, l'étoffe luminée entre des rouleaux servant de tendeurs, vient finalement passer au-dessus d'une grille à gaz convenablement réglée.

Un rouleau conducteur, placé mathématiquement dans le plan vertical de la grille au-dessus d'elle, force tous les points de l'étoffe successivement à passer au-dessus de la flamme. MM. Pierron et Dehaitre substituent à ce rouleau cylindrique une traverse creuse en fonte à section prismatique. Ce dispositif présente deux avantages : 1^o la forme angulaire de la traverse ouvre le grain du lainage et permet au grillage d'aller plus à fond ; 2^o la traverse étant creuse peut être, à volonté, refroidie par le passage d'un courant d'eau intérieur entrant et sortant par l'axe. On évite ainsi le roussi produit par l'échauffement du cylindre constamment maintenu au-dessus des flammes de grillage. Cette disposition s'applique avantageusement, non seulement aux laines cardées, mais encore aux laines peignées, au coton et même à la soie.

Désincrustation des chaudières par les huiles lourdes. — M. J. Pistre, à la suite d'expériences intéressantes, propose la désincrustation des chaudières à vapeur au moyen des huiles lourdes, de gaz entre autres, dans la proportion de 500 grammes d'huile lourde pour un mètre cube d'eau, et pour un mois. L'économie réalisée ainsi sur le combustible serait, d'après l'inventeur, de 15 %.

Nous croyons parfaitement à l'efficacité du procédé en ce qui concerne les chaudières neuves. Les huiles lourdes de gaz ou de pétrole employées dans ces conditions, et même en forçant légèrement la dose, produisent en effet un double résultat : 1^o en s'opposant par leur action moléculaire au dépôt brusque des tartres, qui se produit fréquemment par une sorte de sursaturation de l'eau ; 2^o en lubrifiant les parois intérieures de la chaudière, ce qui empêche la fixation des dépôts sur la tôle.

L'argile, souvent employée dans le même but, agit d'une façon analogue. Les sarments de vigne, la pelure de pomme de terre, les désincrustants à base de matière tinctoriale agissent plutôt d'une façon purement chimique par double réaction sur les sels calcaires.

Nous serons plus réservés en ce qui concerne l'application des mêmes huiles lourdes, par l'auteur, à l'enlèvement des dépôts anciens dans les chaudières. De sérieuses expériences doivent être faites à ce sujet.

Fabrication industrielle du chlore. — **Procédé Stein.** — M. Stein propose un nouveau procédé de préparation industrielle du chlore participant à la fois des procédés Tennant et Deacon. Le procédé Tennant employait le chlorure de sodium, l'acide sulfurique et l'azotate de soude. Le procédé Deacon faisait réagir l'acide chlorhydrique, l'air et le sulfate de cuivre. M. Stein fait usage des chlorures métalliques, le chlorure de cuivre principalement. Des débris de poterie poreux et de briques séchées au four sont imbibés de chlorures puis placés dans de grandes cornues verticales cylindriques en fonte, de 3 mètres de diamètre sur 4 mètres de hauteur. On les chauffe au rouge cerise graduellement : lorsque les chlorures approchent de la température de décomposition, on y injecte, par la partie supérieure, au moyen d'une machine soufflante, un courant d'air chaud desséché au préalable par un passage sur de la chaux vive ou du chlorure de calcium. La réaction dans les cylindres est la suivante : $MCl + O = MO + Cl$.

Le chlore dégagé est fixé sur de la chaux à l'état de chlorure de chaux, afin d'obtenir un rendement industriel convenable. M. Stein effectue simultanément la préparation des chlorures métalliques et du chlore. Pour cela, il divise ses cylindres en séries de trois à six suivant l'importance de la fabrication.

Dans la première série de cylindres contenant de l'oxyde de cuivre il fait passer de l'acide chlorhydrique gazeux ; la réaction a lieu à froid : $MO + HCl = MCl + HO$. Par un simple changement de valves le courant d'air vient passer dans les cornues contenant ainsi le chlorure et chauffées au rouge et le dégagement se produit. On obtient ainsi, au moyen d'une batterie de cylindres bien combinée, régénération alternative de l'oxyde de cuivre et production de chlore continue.

REVUE DE LA JURISPRUDENCE

France.

Brevet. — Importance de l'invention. — Toute invention, dès lors qu'elle présente les caractères de brevetabilité requis par le législateur de 1844, peut être l'objet d'un brevet valable, alors même qu'elle ne serait que d'un intérêt très minime.

Aussi un tribunal reconnaissant que le brevet qui lui est soumis, est fondé sur l'emploi d'un moyen nouveau qui réalise une perfectionnement dans l'industrie, ne peut pas méconnaître les droits du breveté sous prétexte que le résultat obtenu est de peu d'importance. (Cour de cassation, 24 mai 1881.)

Cette décision confirme une jurisprudence aujourd'hui constante. Dès lors, où il y a invention, il y a lieu à brevet. Les juges n'ont pas à apprécier le mérite ou la valeur de l'invention, ils la constatent seulement. (V. Rendu *Brevets, d'invention* t. 1^{re}, n^o 48.)

Carrières. — Chemin de fer. — Le propriétaire d'une carrière qui a obtenu une indemnité à raison des parcelles expropriées pour la construction d'un chemin de fer et des dommages devant résulter de son exploitation, peut encore obtenir une indemnité à raison de l'interdiction ultérieurement prononcée d'exploiter les parties situées dans la zone de protection de la voie, mais il est nécessaire qu'il fasse à cet égard des réserves devant le jury. (Conseil d'État, 3 juin 1881.)

Contrefaçon. — Dommages-intérêts. — En matière de contrefaçon, les dommages-intérêts dus à celui dont l'invention a été usurpée, ne doivent pas être nécessairement égaux aux bénéfices que le contrefacteur a pu réaliser.

Les tribunaux ont, pour la fixation de ces dommages-intérêts, un droit absolu d'appréciation. Toutefois, ils ne pourraient constituer en gain celui auquel ils les accordent. (Cour de Paris, 19 mai 1881.)

Gardes d'usines. — Un employé d'usine ne peut être admis à prêter serment en qualité de garde particulier de cette usine et, s'il a, par erreur prêté serment, il n'a pas la qualité d'officier de police judiciaire ou même de citoyen chargé d'un service public. (Tribunal de Boulogne-sur-Mer, 5 mai 1880.)

Gaz. — Consommation. — La Compagnie concessionnaire de l'éclairage au gaz, dans une ville, ne peut obtenir une indemnité de celle-ci, pour excédent prétendu dans la consommation résultant de brûleurs autres que ceux du type adopté, si elle ne justifie pas que cette circonstance a causé une augmentation dans la consommation. (Conseil d'État, 3 juin 1881.)

Propriété artistique. — Reproductions. — Le droit de l'auteur d'une œuvre artistique s'étend à tous les modes de reproduction qui en peuvent être faits. Le propriétaire de l'œuvre peut donc empêcher qu'on ne la reproduise de manière à en amoindrir le mérite ou à en compromettre la valeur. (Tribunal de la Seine, 21 mai 1881.)

En raison de l'importance pratique qui s'attache à cette décision, nous y joignons quelques extraits des conclusions du ministère public devant le tribunal de la Seine. Cette citation vaudra toutes les explications et fera mieux comprendre l'importance de la solution obtenue.

« Il s'agit de fixer les droits des artistes en face d'une industrie qui a pris naissance il y a quelques années et qui acquiert tous les jours plus de développement ; la reproduction des tableaux par la photographie peinte. On prend une épreuve photographique en noir, généralement de petites dimensions, on l'applique sur un panneau ou sur une toile, puis, sur ce fond ainsi préparé, on peint à la

main le tableau à reproduire. La copie ainsi obtenue est livrée au public.

En présence de cette opération, la question à résoudre est la suivante : « Le peintre qui a autorisé un photographe à reproduire son tableau est-il fondé, postérieurement à cette autorisation, à s'opposer à ce qu'un tiers fabrique, par le moyen qui vient d'être décrit, des copies de son œuvre ? »

Pour les défenseurs, la négative n'est pas douteuse et leur argumentation se résume ainsi : Nous avons acheté à M. B. photographe, qui était autorisé à les vendre, des épreuves en noir du tableau de M^{lle} K. Ces épreuves, nous les avons revêtues d'une enluminure et nous les avons remises en vente dans ce nouvel état. Il n'y a là qu'un acte de commerce parfaitement licite, chacun étant libre d'acheter une chose, de la transformer par son travail et de la revendre....

Cette argumentation aurait peut-être une grande force vis-à-vis du photographe, à raison de l'absence de préjudice commercial. Elle est sans portée à l'encontre du peintre ; et il ne faut pas oublier que la question se débat directement entre l'artiste et le marchand de copies.

En effet : l'auteur d'une conception artistique est propriétaire et seul propriétaire de tous les modes de reproduction de son œuvre. On sait jusqu'où le respect de ce privilège a été poussé par la doctrine et la jurisprudence. De nombreux jugements l'ont consacré, et des décisions récentes ont prohibé jusqu'aux reproductions d'un art par un art d'un autre ordre, l'art plastique, par exemple, par l'art délinéatoire, ou inversement. En serait-il autrement dans l'espèce, et les copies incriminées jouiraient-elles d'une immunité spéciale parce qu'elles auraient été faites sur une photographie licitement vendue ? On ne saurait pas la raison d'une pareille faveur.

Les défenseurs ne tiennent de droits, on le reconnaît, ni du peintre ni du photographe. Ils ont, il est vrai, acheté, du moins cela n'a pas été contesté, des photographies valablement répandues dans le commerce. Mais ces épreuves, ils ne les ont nullement remises en vente avec leur caractère de photographies. Elles ne sont devenues entre leurs mains ou entre les mains de leur peintre salarié, qu'un instrument destiné à produire un objet nouveau, la copie à l'huile qu'ils se proposaient de créer. Elles ont disparu sous la couleur et ont été dissimulées avec le plus grand soin, si bien que leur présence sous la peinture ne pourrait être soupçonnée si le procédé n'était connu. Ce qui subsiste, en définitive, c'est une reproduction à l'huile réduite, mais fidèle, du tableau original.

Comment, dans ces conditions, l'acquisition d'une épreuve photographique qui n'avait que la valeur d'un outil comme le pinceau, comme la couleur, pourrait-elle légitimer l'œuvre du copiste ?

Le peintre n'a pas à se préoccuper des moyens employés par le contrefacteur. Lorsqu'il se trouve en présence d'une imitation quelconque de son œuvre qu'il n'a pas autorisée, il est fondé à réclamer la protection de la justice.

Le mode de reproduction dont il s'agit dans cette affaire paraît n'avoir jusqu'à présent donné lieu à aucune décision judiciaire, mais il avait été pressenti en quelque sorte, il y a bien des années déjà, par M. Renouard. Cet éminent jurisconsulte, dans son *Traité des droits d'auteur*, s'occupe du cas où une gravure représentant un tableau aurait été enluminée, et il n'hésite pas à déclarer que la mise en vente de l'objet ainsi transformé donnerait lieu à une action de la part du propriétaire du tableau.

Le Tribunal a consacré cette théorie qui est, à notre sens, la consécration de principes juridiques absolument incontestables, en matière de propriété artistique.

Travaux publics. — Servitude. — Lorsque l'exécution de travaux publics a eu pour résultat la suppression d'une servitude de passage appartenant à un particulier, c'est au Conseil de Préfecture que ce dernier doit s'adresser, conformément aux dispositions de la loi du 28 ventôse an VIII, pour obtenir des dommages-intérêts.

Mais si l'existence même de la servitude est contestée, c'est aux tribunaux civils seuls qu'il appartient de décider la question et, dans ce cas, le conseil de Préfecture doit surseoir à statuer. (Conseil de Préfecture de la Seine, 27 avril 1881.)

Étranger.

États-Unis.

Contrefaçon. — Combinaison. — Un perfectionnement quelconque dans l'un des éléments d'une com-

binaison n'affectant pas son mode de coopération avec le reste des autres engins, ne pourrait mettre à l'abri de l'imputation de contrefaçon. (Cour de Circuit de New-York, 22 janvier 1881.)

Équivalents. — Brevetabilité. — Des courroies à chaîne (Shawl-Straps) munies de poignées fixées à une bande de cuir transversale (*cross pieces*), ayant des ceillots à ses deux extrémités, étant une chose déjà ancienne ; rendre plus ferme par des moyens artificiels cette bande de cuir, et faire qu'elle soit, étant préparée à l'avance, aussi rigide que possible en l'épaississant, la doublant et en la piquant, ne constitue pas une invention. L'emploi d'équivalents connus de quelques-uns des éléments qui entrent dans de précédentes confections (similaires) pour y apporter seulement quelque minime perfectionnement, n'est pas une invention. (Cour suprême des États-Unis, octobre 1880.)

Invention. — Interprétation. — L'invention d'un breveté ne peut être interprétée d'une manière tellement large qu'elle comprenne (comme en étant une dépendance) des inventions ultérieures quand il ne semble pas, d'après l'état de l'art, qu'il y ait eu lieu à une grande et nouvelle découverte ; hors ce cas, le privilège se borne uniquement au perfectionnement spécifié dans la demande. (Cour de Massachusetts, 24 fév. 1881 — *Off. Gaz.* 81 p. 93.)

Procédé. — Brevetabilité. — I. Aux États-Unis, on peut prendre un brevet pour un procédé, indépendamment du mode particulier et de la forme de l'appareil employé. (Cour suprême 24 janvier 1881. — *Off. Gaz.* 81, p. 858.)

II. — Pour qu'un brevet concernant un procédé puisse conserver sa valeur, il faut que le breveté en soit le premier inventeur et qu'il en réclame la priorité dans son brevet. Si le moyen de le faire fonctionner n'est pas de nature à être compris à première vue par un ouvrier ordinaire exercé dans son art, il faut que la spécification qui le caractérise décrive un mode d'application propre à produire un résultat utile. (*Ibid.*)

III. — Si un inventeur découvre ultérieurement un nouveau mode d'application d'un procédé breveté, bien qu'il puisse obtenir un brevet pour ce mode nouveau d'application, il ne serait pas admis à l'employer sans le consentement de l'inventeur breveté dudit procédé. (*Ibid.*)

Combinaison d'éléments connus. — I. Des éléments parfaitement connus comme faisant partie d'autres assemblages (connexions) peuvent former une nouvelle combinaison quand ils se trouvent réunis dans une machine à l'effet d'obtenir un nouveau résultat. (Cour suprême, 28 février 1881. — *Off. Gaz.* 81, p. 867.)

II. — Quand l'arrangement de la machine est tel que la combinaison de tous ses divers éléments, ou de leurs équivalents mécaniques, est nécessaire à son bon fonctionnement, les prétentions émises, énonçant seulement un nombre limité de ces éléments, doivent être interprétées comme impliquant tout le reste. (*Ibid.*)

III. — Un privilège, ayant pour objet une combinaison, n'est pas violé par l'usage fait d'un nombre limité de ses éléments. (*Ibid.*)

Reissue. — Revendication. — Le fait qu'un *reissue* mentionne une revendication dans des termes plus larges que celle spécifiée dans le brevet original, n'invalide pas ledit *reissue*, pourvu qu'il soit relatif à la même invention telle qu'elle est décrite et indiquée dans la spécification et dans les dessins y relatifs. (Cour de Circuit de New-York, 4 février 1881. — *Off. Gaz.* 81 p. 1068.)

Reissue. — Spécification. — Il est sans importance qu'un *reissue* spécifie que certaines combinaisons se trouvent dans une machine, qu'elle doit fonctionner d'une certaine manière, et opérer certains résultats, lorsque le brevet original n'indiquait pas ces mêmes combinaisons, et avait omis de mentionner son mode de fonctionnement ainsi que les résultats qu'elle devait produire quand lesdites combinaisons se trouvent en fait dans la machine en question et qu'elle est construite en conformité des dessins et de la description du brevet original ou pourvu encore que lesdits modes d'opération ou lesdits résultats se produisent réellement dans une machine ainsi faite. L'objet et le but d'un *reissue* étant précisément de suppléer à ces déficiences de spécification (Cour de Circuit de New-York, 22 janvier 1881.)

AMBROISE RENDE,
Docteur en droit, avocat à la Cour d'appel de Paris.

BREVETS D'INVENTION

1881

I. AGRICULTURE.

141 031. 5 février. **Blanche.** Au moulin du pont de l'Arc à Dex (Bouches du Rhône). Presse horizontale à fourrage. — 141 032. 5 février. **Rousseau.** Au cours Lieutard, 160, Marseille. Procédé nouveau pour désagréger les surfaces des chaussées. — 141 041. 10 février. **Fonteneau.** A Chermignac (Charente-Inférieure). Système de réchauds. — 141 046. 11 février. **Pondrel.** A Vizille (Isère). Système de solidification des matières de vidanges pour en obtenir un produit dit engrais universel. — 141 058. 7 février. **Guilbert** (veuve). 4, rue de Compiègne, Paris. Engrais liquide, insecticide fertilisant. — 141 119. 15 février. **Rey.** A Azille (Aude). Sécateur pour la vigne, etc. — 141 137. 15 février. **Verat.** A Mortagne-sur-Gironde (Charente-Inférieure). Système de meule à moudre le blé. — 141 225. 18 février. **Garin.** A Oisigny-le-Grand (Aisne). Batteuse dite batteuse *Motse-Garin*. — 141 301. 25 février. **Lonchambon** aîné. A Mâcon (Saône-et-Loire). Système perfectionné de construction d'une bouche de four à boulanger. — 141 328. 28 février. **Verger** fils. A Sainte-Colombe-sur-L'Hers (Aude). Application d'un cône à friction intérieure aux machines à battre. — 141 400. 28 février. **Wohl.** 6, rue de Babylone, à Paris. Tordeuse mécanique pour la fabrication des liens en fil de fer. — 141 415. 4^{re} mars. **Dalmas.** 28, rue Sainte, Marseille. Pal injecteur à sulfure de carbone pour combattre le *phylloxéra*. — 141 420. 4 mars. **Fenah** frères. A Blamont (Meurthe-et-Moselle). Application d'une douille métallique à tous systèmes de fourches. — 141 432. 5 mars. **Fougerat.** A Montguyon (Charente-Inférieure). Charrue à navette. — 141 470. 2 mars. **Debonnaire** père. Rue de Dammarie, à Melun. Machine servant à la préparation des moelles de joncs. — 141 474. 7 mars. **Fouchier.** A Langeais (Indre-et-Loire). Appareil dit *trieur-crème*. — 141 488. 5 janvier. **De Grèbe.** Place de la Gare, à Lille. Nouveau système de torrefaction du sang. — 141 501. 8 mars. — **Lefebvre.** Rue Gresset, 60, à Amiens (Somme). Appareil filtre-paille. — 141 557. 7 mars. **Hesolung.** Rue d'Alger, 16, à Toulon. — Greffoir pour la vigne. — 141 560. 9 mars. **Chavance.** A Allichamps (Seine-et-Marne). Système d'aspirateur mobile pour moulins à farine. — 141 563. 8 mars. **Sabatier.** Rue Valfère, 17, à Montpellier. Greffoir dit *Greffoir-Sabatier*. — 141 566. 8 mars. **Prangey.** Avenue de la Roquette, 24, Paris. Appareil filtrant pour désinfecter les mares. — 141 582. 2 mars. **Moreau.** A Blidah, (département d'Alger). Cylindre laveur-épierreur. — 141 583. 8 mars. **Berran.** A Mimizan (Landes). Appareil destiné à confectionner des abris en paille. — 141 586. 14 mars. **Martin.** A la côte de Claix (Isère). Appareil à souffler la vigne. — 141 594. 15 mars. **Mérie.** A Artrix, commune de Sénaillac (Lot). Monteur à bras pour batteuse.

II. HYDRAULIQUE.

141 264. 21 février. **Collin.** 118, rue Montmartre, Paris. Perfectionnement au compteur de liquide. — 141 403. 26 février. **Dauville.** Rue de la Gare, 13, à Dunkerque. Nouvelle machine à force centrifuge servant à élever les liquides. — 141 374. 26 février. **Cooman** et **Dollard.** Place Monge, rue Projctée, 1, Paris. Raccord métallique, de tuyaux de pompes à incendies. — 141 286. 28 février. **Florentin.** A Moiville-sur-Seille (Meurthe-et-Moselle). Nouveau mécanisme à roue et à engrenage. — 141 421. 1^{er} mars. **Jullien.** Rue de la Villette, 31, Paris. Arrête-eau pour jet d'eau. — 141 558. 8 mars. — **Lacroix.** Rue Basse, 81, à Pontoise (Seine-et-Oise). Nouvelle grille automatique.

III. CHEMINS DE FER ET TRAMWAYS.

141 028. 6 février. **Quinquarlet-Dupont**, fils et gendre. A Troyes (Aube). Nouveau tissu dit *tricot à côtes brodées*. — 141 087. 3 février. **Variot.** Rue Constantine, 3, Lyon. Appareil avertisseur. — 141 450. 15 février. **Dannac** et **Mondon.** Place de l'Hôtel-de-Ville, 8, Saint-Etienne. Pédale d'avis pour chemin de fer. — 141 182. 15 février. **Gillet d'Aurillac.** 142, rue de Rennes, Paris. Appareil télégraphique pour wagon. — 141 256. 19 février. **Pouget.** A Montpellier (Hérault). Frein à pression d'air. — 141 320. 28 février. **Delsart, Descamps** et **Sahut.** A Anzin (Nord). Disque électrique.

IV. ARTS TEXTILES.

141 040. 11 février. **Roussel** et **Strat.** A Roubaix (Nord). Nouvelles applications aux teintures. — 141 045. 16 février. **Dutheil.** A Lisieux (Calvados). Substitution du tablier frotteur au manchon pour le cardage des laines. — 141 090. 10 février. **Bergeret.** Rue des Tournelles, 10, Lyon. Procédé d'application aux matières colorantes. — 141 093. 12 février. **Doguin** et **Cie.** Rue Puits-Gaillot, 4, Lyon. Machine repasseuse. — 141 099. 14 février. **Charlet.** Rue Coquebert, 73 et 75, à Reims. Système de pression de déroulement aux appareils pour éviter la casse des fils. — 141 224. 24 janvier. **Bocquet.** Rue de la République, 53, à Rouen. Nouveaux produits employés dans les apprêts des tissus. — 141 228. 18 février. **Palangie** et **Bedu.** 2, rue Albouy, Paris. Blanchiment de la soie. — 141 318. 22 février. **Miohalet-Chetail.** A Cours (Rhône). Appareil fileur applicable aux canetues. — 141 327. 28 février. **Baltus.** Rue d'Elbeuf, 53, à Rouen. Amélioration dans les métiers à tisser système Whitesmith. — 141 331. 24 février. **Morand.** Rue Greneta, 34, Paris. Nouveau tapis. — 141 391. 2 mars. **De Cassigny** frères et **Cie.** boulevard des promenades, 7, à Rennes. Régulateur uni-

versel. — 141 610. 10 mars. **Gervat et Weichmann**. Rue Célu, 2, à Lyon. Perfectionnements aux métiers à tisser.

V. MACHINES.

141 027. 9 février. **Blondel**. A Deville-les-Rouen (Seine-Inférieure). Cliquet automatique de sûreté. — 141 032. 11 février. **Desprin**. A Pujols-de-Libourne (Gironde). Lampe perfectionnée pour machine à coudre. — 141 044. 12 février. **Saint-Martin**. Rue Peyrounet, 170, à Bordeaux. Système de bateau-grue à vapeur destiné au transbordement des marchandises. — 141 069. 10 mars. **Doblone**. 64, rue des Marais, Paris. Porte-lames couteaux. — 141 120. 16 février. **Petit** (Auguste). A Toulouse (Gironde). Appareil pour barriques à liquides. — 141 167. 15 février. **Crouzet**. Porte Saint-Félix, à Valence. Scie à découper. — 141 168. 16 février. **Noblecourt**. A Vendhuile (Aisne). Courroie de transmission pour machine. — 141 175. 16 février. **Pasquier**. 62, rue de la Chapelle, Paris. Cisaille à cage ouverte. — 141 206. 16 février. **Limant**. 17, rue d'Alsace, à Lyon. Moteur à air dilaté par la combustion du pétrole. — 141 339. 25 février. **Chouard**. Rue du faubourg Saint-Antoine, Paris. Colle destinée à coller les cuirs. — 141 559. 8 mars. **Coursimiaux**. A Vendôme (Loir-et-Cher). Outils de menuiserie. — 141 588. 20 novembre. **Druelle**. A Courcelles, commune de Foussonnes (Aisne). Moyens d'utiliser la chaleur perdue par des gaz chauds. — 141 595. 16 mars. **Crouan**. (Ingénieur). Faubourg Poissonnière, 459, Paris. Manœuvre dite double-funiculaire universelle pour ascenseurs. — 141 616. 11 mars. **La Société Faivre frères**. Rue Dobrée, 14, à Nantes. Perfectionnements aux mandrins et étendeurs.

VI. MARINE ET NAVIGATION.

141 390. 2 mars. **Verdavoine**. Quai du Havre, 7, à Rouen. Chape à plusieurs poulies. — 141 412. 26 février. **Buchalet**. Place Saint-Michel, 10, à Marseille. Système de dock submersible, lesté ou non. — 141 414. 26 février. **Buchalet**. Place Saint-Michel, 10, à Marseille. Système de remorquage à vapeur par relais. — 141 562. 8 mars. **Oriolle**. Quai de la Fosse, 86, à Nantes. Locomotive de canal. — 141 587. 9 mars. — **Amati**. Avenue de la Gare 47, à Nice. Deux cylindres, l'un à petits canaux, et l'autre à palettes pour bateaux à vapeur.

VII. TRAVAUX DE CONSTRUCTION.

141 035. 8 février. **Julien**. A Béziers (Hérault). Système applicable à la fabrication de tous les genres de briques-tages. — 141 092. 14 février. **Valet**. 24, rue Ponteau, à Lyon. Appareil avertisseur pour éviter le débordement des fosses d'aisance. — 141 214. 19 février. **Ravel**. A Auriol (Bouches-du-Rhône). Procédé de trituration de pierres à ciment. — 141 215. 1^{er} février. **Mercam**. A Fargues (Gironde). Cabine roulante pour les cantonniers. — 141 321. 25 février. **Plochevreau**. A Cailly (Seine-Inférieure). Têtes de cheminées en fonte. — 141 357. 25 février. **Beau et Roohas**. A Fontenay-sous-Bois (Seine). Nouveau mode d'établissement de tubes métalliques. — 141 643. 14 mars. **Pochet**. Avenue de Grammont, à Tours. Nouveau système de cintres pour hourdis.

VIII. MINES ET MÉTALLURGIE.

141 533. 7 mars. **Mendes-France**. Boulevard de Châteaudun, 17, Paris. Laveur d'or. — 141 584. 10 mars. **Minary**. Rue Battant, 37, à Besançon. Appareil de lavage.

IX. MATÉRIEL DE L'ÉCONOMIE DOMESTIQUE.

141 123. 12 février. **Coutant**. 49, avenue de la République, Vincennes. (Seine). Perfectionnements apportés aux serrures de sûreté. — 141 168. 15 février. **Lagenie**. Rue des Écoles, 48, à Limoges. Système de fermeture des persiennes. — 141 176. 16 février. **Michel**. 6, impasse Compans, Paris. Rasoir magique. — 141 218. 18 février. **Mauborgne**. Rue Berzéius, 1, Paris. Machine à broser les tapis. — 141 260. 20 février. **Panier**. 3, rue des dix moulins, à Rochefort. Système incrochetable applicable aux serrures en tous genres. — 141 411. 24 février. **Monfray**. Rue Volfrère, 18, à Montpellier. Nouveau système de sommiers. — 141 419. 3 mars. **Morel**. Rue du Pain-du-Four, 14, à Argentan (Orne). Système de crochets tire-ressort pour lanternes. — 141 467. 2 mars. **Gros**. Rue Vieille-Monnaie, 120, à Lyon. Table scolaire. — 141 468. 5 mars. **Fèbre**. Rue de la Claire, 20, à Lyon. Mouvement de bascule pour marmitte. — 141 472. 5 mars. **Adam-Blaise**. frères et C^{ie}. A Charleville (Ardennes). Nouveau modèle de balai en deux pièces. — 141 473. 7 mars. **Chaput-Prumeyre**. Rue de Lyon, 52, à Thiers (Puy-de-Dôme). Système de machines servant à la fabrication des violes de couteaux. — 141 503. 7 mars. **Gillot**. A Maubenge (Nord). Système de châssis en fonte.

X. CARROSSERIE

141 095. 11 février. **Tissandier** (jeune). Rue du Temple à Agen. Vélocipède à vapeur. — 141 169. 18 février. **Dugast**. A Saint-Nazaire (Loire-Inférieure). Ajustement de licol. — 141 186. 17 février. **Antion**. 40, rue de la Boétie, Paris. Tablier mobile d'intérieur de Victoria. — 141 497. 22 mars. **Guizal**. Rue de Lille, 9, à Marseille. Système de ferrure dite ferrure-Guizal.

XI. ARQUEBUSERIE ET ARMILLERIE

141 654. 4 février. **Bonnier de la Caspelle**. Avenue des Champs-Élysées, 114, Paris. Système d'armes à hélice.

XII. INSTRUMENTS DE PRÉCISION.

141 027. 25 janvier. **Hermelin**. 2, rue de la Bombe, à Alger. Machine additionneuse. — 141 089. 10 février. **Saint-Paul**. 3, rue Sachet, à Lyon. Machine additionneuse. — 141 187. 17 février. **Guill et C^{ie}**. 42, rue de Bondy, Paris. Système de ligne télégraphique. — 141 208. 18 février. **Beaucourt**. A Villeurbanne (Rhône). Appareil pour calculer. — 141 214. 18 février. **Corniot**. A Saint-Dezier (Haute-Marne). Compas à pointe fixe. — 141 323. 4 janvier. **Subra**. A Balanem, à Alger. Romaine oscillante. — 141 572. 26 février. **Le Goazion**. Rue Cler, 39, Paris. Commutateur électro-magnétique. — 141 445. 2 mars. **Maiche**. Rue Louis-le-Grand, 3, Paris. Appareil téléphonique.

XIII. CÉRAMIQUE.

141 033. 8 février. **Queylar**. Rue Saint-Jacques, 44, à Marseille. Nouvelle disposition pour l'établissement des fours à gaz. — 141 405. 11 février. **Radot** (ingénieur). Rue Lafayette, 73, Paris. Perfectionnements aux fours de verreries. — 141 426. 26 juin. **Duboc**. Route de Dieppe, 37, à Maronne (Seine-Inférieure). Perfectionnements apportés à la machine à mouler les briques, dite *presteuse*. — 141 543. 5 mars. **Maiche**. Rue Louis-le-Grand, 3, Paris. Système de transmission des courants téléphoniques.

XIV. ARTS CHIMIQUES.

141 036. 8 février. **Bessy**. A Châlons-sur-Saône. Procédé de fabrication d'amidon de maïs. — 141 039. 11 février. **Barbet**. A la Madeleine-lez-Lille (Nord). Système applicable à la rectification des alcools de toute nature. — 141 096. 14 février. **Tanarcelle**. A Sarlat (Dordogne). Agrafe pour les liquides gazeux en bouteille. — 141 098. 14 février. **Du-jardin**. Rue Palikao, à Lille. Perfectionnement aux presses à cylindre. — 141 171. 14 février. **Barbane** fils. A Lille. Perfectionnement dans les appareils d'évaporation dans le vide. — 141 436. 14 février. **Bichon**. A Montpellier (Hérault). Système pour obtenir du vin de pur raisin. — 141 359. 25 février. **Durozou**. Rue des Blancs-Manteaux, 33, Paris. Alcool blanc ou verdâtre dit le *Calorique*. — 141 376. 26 mars. **Pilté**. Boulevard Richard-Lenoir, 429, Paris. Nouveaux perfectionnements apportés à la fabrication des tonneaux en fer et autres. — 141 379. 26 février. **Savalle**. Avenue du Bois-de-Boulogne, 64, Paris. Nouveau système d'épuration des alcools bruts par distillation. — 141 330. 7 mars. **Pillard et Allais**. Rue Saint-Martin, 324, Paris. Produit nouveau dit *sucre-café*. — 141 564. 9 mars. **Lasmarrigues**. Route de Tivoli à Narbonne. Application nouvelle de plusieurs produits à la composition d'une boisson dite *Muscatine*. — 141 663. 9 mars. **Cathala et Maunier**. Place du Mont-de-Piété, 2, à Marseille. Perfectionnement dans la fabrication du savon.

XV. ÉCLAIRAGE ET CHAUFFAGE.

141 219. 18 février. **Endrès**. Boulevard Clichy, 81, Paris. Système pour allumer et éteindre le gaz. — 141 259. 22 février. **Clément**. 17, impasse Saint-Thierry, à Rennes. Nouveau foyer économique. — 141 202. 25 février. **Godefroy**. Rue de la Paroisse, 10, à Versailles. Appareil destiné à faire disparaître les dangers des poêles mobiles et autres. — 141 317. 21 février. **Marly**. Avenue des Tapis, 7, à Lyon. Lampe dite *Lampe-Marly*. — 141 417. 2 mars. **Laroche**. A Fures (Isère). Nouveau régulateur à gaz. — 141 450. 25 février. **Geoffroy-Gomez**. Rue Lapeyrouse, 1, à Toulouse. Cheminée à gaz. — 141 490. 1^{er} mars. — **Dufaux et Voisin**. A Belleville-sur-Saône (Rhône). Nouveau procédé de production du gaz.

XVI. HABILLEMENTS.

141 047. 12 février. **Tardif**. A Château-Gontier, à Mayenne. Système de talonnettes. — 141 204. 23 février. **Vial**. Rue Saint-Denis, 17, Paris. Filet uni et brodé fait à la main. — 141 431. 2 mars. **Bernard**. Rue Dumeril, 51, à Amiens. Nouveau genre de gilet. — 141 434. 2 mars. **Galibère**. Rue Grenier-Saint-Lazare, 22, Paris. Procédé de fabrication de feutrage artificiel. — 141 514. 5 mars. **Willins**. Rue Saint-Maur, 80, Paris. Contre-patin pour éviter les chutes. — 141 642. 14 mars. **Müller**. A Augerville-L'Orcher (Seine-Inférieure). Nouveau genre de languette pour bottines et brodequins. — 141 644. 14 mars. **Robert frères**. Rue Richelieu, 26, Paris. Soulier de repos d'une seule pièce.

XVII. ARTS INDUSTRIELS.

141 013. 8 mars. **Morane**. Rue du Banquier, 10, à Paris. Perfectionnement dans la fabrication des bougies. — 141 059. 9 février. **Nouy**. 2, rue Saint-Paul, Paris. Décoration d'objets en faïence, etc. — 141 421. 12 février. **Worms**. Rue de Sainte-Anne, 42, Paris. Nouveau mode de composition typographique. — 141 453. 17 février. **Bauer**. Rue de Gouvion, à Tarbes (Hautes-Pyrénées). Cornet à piston chromatique. — 141 220. 18 février. **Hanin**. Rue de Bretagne, 43, Paris. Procédé pour décorer l'orfèvrerie. — **Paquotte**. 1, rue de la Fleur-de-Lys, à Reims (Marne). Ficelle mécanique typographique. — 141 300. 24 février. **Pouillard fils**. A Mâcon (Saône-et-Loire). Boîte-tube articulée pour la conservation des couleurs. — 141 308. 23 février. **Voissade et Lehoux**. Rue Oberkampf, 104 et 106, Paris. Nouveau mode d'impression directe sur toutes surfaces métalliques. — 141 455. 3 mars. **De Coster**. Rue du Four-Saint-Germain, 52, Paris. Perfectionnements apportés à la reproduction des gravures typographiques.

XVIII. PAPETERIE.

141 023. 21 décembre. **De Colles**. Rue Turbigo, 2, Paris. Râteau imprimeur. — 141 024. 20 janvier. **Broc**. 63, rue Galande, Paris. Genre de sous-main buvard. — 141 246. 19 février. **Lehec**. 11, rue Blaise, Paris. Nouveau procédé de fabrication de papier-dentelle. — 141 251. 19 février. **Brande**. A Charenton (Seine). Fabrication de pâte blanche avec des papiers imprimés. — 141 265. 24 février. **Collin**. 118, rue Montmartre, Paris. Contrôleur de présence pour signature. — 141 355. 25 février. **Deblé**. Rue des Grands-Augustins, 53, Paris. Machine à couper les papiers.

XIX. CUIRS ET PEaux. TANNERIE ET MÉGisserie. CORROIERIE.

Néant.

XX. ARTICLES DE PARIS.

141 000. 8 février. **Duthell**. Rue Morand, 26, Paris. Pédales et leviers à ressorts pour voitures. — 141 034. 7 février. **Villaret et C^{ie}**. A Clément-l'Hérault (Hérault). Système de cahier de papier à cigarettes. — 141 042. 12 février. **Seignomet**. Cours du Jardin public, 25 bis, à Bordeaux. Contrôleur-compteur destiné aux théâtres, bals, etc. — 141 055. 9 février. **Grenier**. 3, rue Papillon, Paris. Mode de publicité dit le *Carnet de la blanchisseuse*. — 141 330. 24 février. **Bigot**. Rue Duphot, 25, Paris. Fabrication de malles en osier. — 141 372. 26 février. **Grin**. Rue du Commerce, 55, Paris. La stéréostomie mosaïque. — 141 532. 7 mars. **Baer**. Rue des Débarcadères, 5, aux Terres. Paris. Mode de publicité dit *musical*. — 141 619. 11 mars. **Burgevin**. Rue des Couronnes, 45, à Belleville, Paris. Mouchoir publicité. — 141 625. 3 mars. **Dezê**. A Saint-Cyr-en-Bourg (Maine-et-Loire). Collier système élastique.

ADJUDICATIONS

Ministère de la Guerre.

Samedi 18 juin, 1 h. — *Service des Hôpitaux militaires.*

Adjudication de la fourniture d'objets matériels nécessaires au service des hôpitaux militaires pendant l'année 1881.

Samedi 21 juin, 1 h. 1/2. — *Direction d'artillerie de Versailles.*

Fourniture de bois pour matériel d'artillerie.

MAIRIE DE TOURS.

Mercredi 22 juin, 1 h. — *Génie, Direction de Tours, Place de Tours.*

Adjudication des travaux à exécuter dans la place de Tours, pour l'agrandissement du quartier de cavalerie du Morier.

MAIRIE DE BREST.

Jeudi 30 juin 1 h. — *Service des poudres et salpêtres. Poudrerie nationale du Pont-de-Buis.*

Fabrique de coton-poudre du Moulin-Blanc.

MAIRIE DE RENNES.

Samedi 2 juillet, 1 h. — *Arsenal de Rennes.*

Adjudication pour l'entreprise de la construction d'un hangar au matériel près le Polygone de Rennes, à l'ouest de l'enceinte des ateliers de chargement de cartouches et de gargousses.

Les travaux de ce bâtiment, dont le devis s'élève à somme de 349 438 fr. 53, seront mis en adjudication en cinq lots.

Total, fr. 349 438,53.

Ministère des Postes et Télégraphes.

Mardi 21 juin, 10 h. — *Fournitures diverses.*

Le 21 juin 1871, à 10 h., il sera procédé à Paris, rue de Grenelle-Saint-Germain, 103, à l'adjudication publique des fournitures suivantes, savoir :

1^o 2 775 tonnes de fil de fer galvanisé et recuit, en 12 lots, dont un par transformation.

2^o 658 500 consoles en fer galvanisées.

1 200 000 vis à bois galvanisées.

8 000 tiges en fer galvanisées.

4 000 entretoises en fer galvanisées.

En 11 lots :

3^o 620 000 pièces en porcelaine en 8 lots.

4^o 300 000 manchons fondus en fonte malléable galvanisés.

En un lot :

15 000 cloches en fonte malléable galvanisées.

5 outils et soudure à l'étain, en 5 lots.

Mardi 21 juin, 11 h. — *Fourniture de poteaux en bois injecté.*

Le 21 juin à 11 h., il sera procédé, à Paris, rue de Grenelle-Saint-Germain, 103, à l'adjudication publique de la fourniture de 86 500 poteaux télégraphiques en bois injecté, livrables en 15 lots.

ADMINISTRATION GÉNÉRALE DE L'ASSISTANCE
PUBLIQUE A PARIS.

Mercredi 29 juin, à 2 h. — *Fourniture de charbons de terre.*

La quantité à fournir est évaluée à 21 000 tonnes de 1 000 kilogr., savoir :
Gailletterie pure, 12 000 t.
Tout venant (33 p. 100 de gailletterie), 9 000 t.

Vendredi 24 juin, 2 h. — *Fourniture de sel de soude.*

Importance de la fourniture : 200 000 kilogr.

Seine.

Lundi 20 juin, 1 h. — *Travaux destinés à compléter l'alimentation de Paris en eau de Seine (groupe sud).*

Adjudication en quatre lots des travaux de construction des bâtiments de l'usine d'Ivry et de maçonnerie pour l'établissement de conduites de refoulement et de distribution entre ladite usine et le réservoir de Villejuif.

Montant, 133 444,69.

Caut., 4 000.

Frais, 2 300.

Alpes-Maritimes.

Jeudi 23 juin, 2 h. *Port de Nice.*

Agrandissement.

Construction d'un bassin intérieur.

Travaux préliminaires de déblaiement au-dessus du niveau de la mer.

Montant, 180 614,90.

Somme à valoir, 19 385,10.

Total 200 000.

Cher.

Samedi 18 juin, 2 h. — *Canal de la Sauldre.*

Prolongement du canal vers l'amont sur une longueur de 3 k. 600 m.

Montant, 424 110,69.

Somme à valoir, 63 992,75.

Total, 488 103,44.

Caut. 15 000.

Samedi 18 juin, 2 h. — *Canal de Berry.*

Travaux d'entretien pendant les années 1881, 1882 et 1883, de la partie du canal comprise dans le département du Cher.

Corrèze.

Samedi 18 juin, 2 h. — *Haras de Pompadour.*

Construction d'une écurie de 30 chevaux et transformation des écuries à stalles du château en écuries de boxes.

Montant, 62 330,82.

Total, 169 910,87.

Caut., 5 600.

Deux-Sèvres.

Samedi 18 juin, 1 h. — *Chemins de fer exécutés par l'État. — Chemins de fer de Niort à Montreuil-Bellay.*

Partie comprise entre Airvault et Montreuil-Bellay.

Montant 162 638,21.

Somme à valoir, 37 361,69.

Total, 190 000.

Eure.

Vendredi 17 juin 1881, à 2 h. après-midi. — *Chemin de fer d'Evreux à Verneuil.*

Terrassements, Empierrements et ouvrages d'art.

Total général, 420 000.

Indre-et-Loire.

Samedi 18 juin, 2 h. — *Chemin de fer de Port-Boulet à Port-de-Piles.*

Construction des stations sur une longueur de 29 k. 380 m., entre la station de Port-Boulogne et la rivière de la Vienne et l'île Bouchard.

Total général, 370 000.

Samedi 18 juin, 3 h. — *Chemin de fer de Port-Boulet à Port-de-Piles.*

Constructions de tabliers métalliques sur une longueur de 19 k. 182 m. 70, entre le pont des Lutières et le bourg de Crouzilles.

Total général, 300 000.

Jura.

Jeudi 30 juin, 2 h. — *Chemin de fer de Lons-le-Saunier à Campagnole.*

Travaux de construction du 1^{er} lot, compris entre la ligne P.-L.-M., de Bourg à Mouchard et Contier sur une longueur de 7 k. 700 m.

Total général, 1 860 000.

Lozère.

Lundi 20 juin 1881, 2 h.

Chemin de fer de Marvejols à Neussargues.

Total général, 1 350 000.

Nord.

Mercredi 29 juin 2 h. — *Canal de la Deûle.*

1^{re} partie comprise entre la Scarpe et le pont de Bauvin.

(Décret du 3 août 1880).

Curage.

Total, 261 002,02.

Sarthe.

Vendredi 1^{er} juillet, 1 h. 1/2. — *Chemin de fer d'Angers à la Flèche.*

3^e lot.

Construction des terrassements et ouvrages d'art de la partie comprise entre la limite du département de Maine-et-Loire (34 k. 650) et la fin de la ligne, sur une longueur de 9 516 m. 79.

Total général, 180 000.

FORMATIONS ET DISSOLUTIONS

DE SOCIÉTÉS

Paris. — Formation de la Société en commandite Pierre DRONIER et C^{ie}, *fab. d'un bronze malléable, breveté*, rue d'Argenteuil, 19. — Durée : 18 mois. — Cap. : 40 000 fr. fournis par la commandite. — Acte du 1^{er} mai 1881.

— Formation de la Société en nom collectif Jules VIDIE et fils, *fab. de verre*, rue de Flandre, 48, sous le nom de VERRERIE ET CRISTALLERIE DES QUATRE-CHEMINS. — Durée : 10 ans. — Cap. : 400 000 fr. — Acte du 17 mars 1881, devenu définitif le 26 mai suivant, jour du mariage de M. Vidie fils.

— Formation de la Société dite SAINT-ÉLOY, SOCIÉTÉ ANONYME DE CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES ET DE SERRURERIE D'ART, rue Lavoisier, 4. — Durée : 50 ans. — Cap. : 300 000 fr. — Acte du 28 avril 1881.

— Modification du capital de la Société anonyme dite GRANDE IMPRIMERIE, boul. Poissonnière, 25, et précédemment rue du Croissant, 18, porté de 5 à 10 millions de fr. — Délib. des 11 fév. et 27 avril 1881.

— Formation de la Société anonyme dite COMPAGNIE AUXILIAIRE POUR L'ÉCLAIRAGE, LE CHAUFFAGE ET LA FORCE MOTRICE PAR LE GAZ, rue Rossini, 3. — Cap. : 1 500 000. — Acte du 27 avril 1881. — Durée : 50 ans.

— Formation de la Société anonyme dite ASSOCIATION DES CONSTRUCTEURS, rue de la Victoire, 43. — Durée : 10 ans. — Cap. : 1 000 000 fr. — Acte du 14 mai 1881.

— Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ DES PLACERS DE L'OURAL (Russie), rue St-Dominique, 108. — Durée : 25 ans. — Cap. : 5 millions de fr. — Acte du 2 mai 1881.

— Formation de la Société anonyme des FORGES ET ACIÉRIES DU NORD ET DE L'EST, rue d'Antin, 3. — Durée : 50 ans. — Cap. : 2 000 000 fr. — Acte du 2 mai 1881.

— Formation de la Société anonyme des VERRERIES ET CRISTALLERIES DE LA SEINE ET DE LA LOIRE, (expl. de la maison de verrerie de M. SAUTTER, rue Saint-Sabin, 42, à Paris, et de la verrerie de M. GUÉBOURG, à Saint-Etienne), avec siège social à Paris, rue Saint-Sabin, 42. — Durée : 50 ans. — Cap. : 850 000 fr. — Acte du 2 mai 1881.

— Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ AGRICOLE ET INDUSTRIELLE DE BATNA (Algérie), rue de Hanovre, 6. — Durée : 60 ans. — Cap. : 100 000 fr. — Acte du 7 mai 1881.

— Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ LYONNAISE DE CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES ET DE LUMIÈRE ÉLECTRIQUE, rue de Grammont, 17 et 19. — Durée : 50 ans. — Cap. : 5 000 000 de fr. — Acte du 18 mai 1881.

— Modification du capital de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ FONDATRICE DES TRAMWAYS DALLÉS ET DES VOITURES A VAPEUR, rue Pergolèse, 48, porté de 460 000 fr. à 500 000 fr. — Délib. des 3 janv. et 4 mai 1881.

Ivry. — Modification du capital de la Société en commandite par actions RAYNAUD, BÉCHADE, GIRE et C^{ie}, dite *Compagnie nationale de construction de matériel*, route de Vitry, 17, porté de 550 000 fr. à 565 000 fr. — Délib. du 20 mars 1881 et acte du 20 avril suivant.

Alger. — Formation de la Société anonyme dite

SOCIÉTÉ AGRICOLE D'ALGÉRIE à Dély-Ibrahim, près Alger. — Durée : 25 ans. — Cap. : 400 000 fr. — Acte du 4 avril 1881.

Angoulême. — Modification de la Société BLANLÉUIL et C^{ie}, *fab. de produits céramiques*, devenue : LASSUZE fils et C^{ie}, par suite de la nomination de M. Franç.-Marie-Ed. Lassuze fils en remplacement de Blanléuil, décédé. — Cap. : 150 000 fr. dont 140 000 fr. en commandite. — Acte du 8 mai 1881.

Arras. — Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ DE LA DISTILLERIE AGRICOLE DE BAILLEUL-SIR-BERTHOULT (*distillerie de jus de betteraves*), à Bailleul-sir-Berthoult. — Durée : 20 ans. — Cap. : 70 250 fr. — Acte du 11 fév. 1881, et délib. du 19 avril suivant.

Besançon. — Formation de la Société en commandite par actions ZUBER, RIEDER et C^{ie}, *expl. d'établissements de papeterie et fab. de pâtes à papier*, à l'île-Napoléon, territoire d'Ilzsch (Alsace), avec succursale à Boussières, près Besançon. — Durée : 20 ans. — Cap. : 1 800 000 fr. — Acte du 6 avril 1881.

Bourges. — Formation de la Société en commandite RENAUD frères et C^{ie}, *fab. de porcelaine*, à Mehun-sur-Yèvre. — Durée : 5 ans. — Cap. : 100 000 fr. dont 95 000 en commandite. — Acte du 16 mai 1881.

Charleville. — Formation de la Société en nom collectif SORET et LEBLOND, *expl. comme locataires, avec faculté d'achat des forges et usines de La Cachette Nouzon*, à Nouzon. — Durée : 10 ou 15 ans. — Cap. : 200 000 fr. — Acte du 16 mai 1881.

Constantine. — Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ DE DAR-EL-BEY (*quartier neuf de Constantine*). — Durée : 99 ans. — Cap. 1 million 500 000 fr. — Acte du 15 mars 1881.

Laon. — Formation de la Société en nom collectif veuve PRUDHOMME et C^{ie}, dite : *Sucrerie de Nouvion-le-Comte*, à Nouvion-le-Comte. — Durée : 12 ans. — Cap. : 730 000 fr. — Acte du 24 avril 1881.

Lyon. — Modification du capital de la Société en commandite par actions A. R. PÉCHINEY et C^{ie}, dite *Société des produits chimiques d'Alais et de la Camargue* réduit de 4 800 000 fr. à 4 200 000 fr. par une répartition de 50 fr. par action. — Délib. du 30 avril 1881.

Nantes. — Formation de la Société anonyme dite FILATURE PERRAUD (*laines*). — Durée : 40 ans. — Cap. : 750 000 fr. — Acte du 2 mai 1881 et délib. du 11 du même mois.

Nîmes. — Formation de la Société en nom collectif HENNON-BERNASSAU et C^{ie}, (*verreries, porcelaines, etc.*) — Durée : 6 ans. — Cap. : 100 000 fr. — Acte du 12 mai 1881.

Orléans. — Formation de la Société anonyme de constructions métalliques et de serrurerie d'art, sous la dénomination de SAINT-ÉLOY, avec siège social, à Paris, 4, rue Lavoisier. — Durée : 50 ans. — Cap. : 300 000 fr. — Acte du 12 avril 1881 et délib. des 19 et 23 du même mois.

— Formation de la Société anonyme des DOCKS ET ENTREPOTS D'ORLÉANS (*magasins généraux*). — Durée : 50 ans. — Cap. : 500 000 fr. — Acte du 20 avril 1881 et délib. du 28 du même mois.

Reims. — Formation de la Société en nom collectif G. et H. BAUCHE, *fab. de coffres-forts incombustibles, système BAUCHE, etc.*, rue Boulard, 18 et 20. — Durée : 10 ans. — Cap. : 650 000 fr. — Acte du 4 mai 1881.

Rouen. — Modification des statuts de la Société anonyme dite COMPAGNIE D'ÉCLAIRAGE PAR LE GAZ DE LA VILLE DE ROUEN et du capital porté de 2 400 000 fr. à 6 millions de fr. — Délib. du 12 mai 1881.

BULLETIN COMMERCIAL
MINES ET MÉTALLURGIE**France.**

Charbons. — Les expéditions sont plus actives que précédemment mais les prix sont loin de se raffermir. Les producteurs ne peuvent se résigner à réduire l'extraction et font volontiers des concessions pour des marchés importants. On obtient dans le Pas-de-Calais le tout venant flambant à 12 fr.

Dans la Loire on maintient mieux les prix. Un nouveau coup de grisou vient d'éprouver les exploitations de Roche-la-Molière et Firminy, c'est le second depuis le début de l'année.

Le renouvellement de si graves sinistres devrait bien engager les exploitants à assurer la vie des ouvriers, de telle sorte que les familles des victimes

soient largement indemnisées, et qu'elles trouvent au moins une compensation matérielle assurant aux survivants un bien-être analogue à celui que leur procurait le salaire du chef de famille disparu.

La prime payée annuellement serait un capital placé à larges intérêts, car le charbonnage retrouverait dans le bon esprit de ses ouvriers, dans l'intérêt qu'ils prendraient à l'exploitation, dans le sentiment de solidarité qui s'établirait entre l'exploitant et l'ouvrier, des bénéfices qui ne se chiffrent pas, mais que savent apprécier tous les hommes qui ont vécu la vie industrielle.

Fonte et Fer. — Partout grande activité; des hauts fourneaux s'allument, de nouveaux se construisent, les aciéries ne peuvent livrer à temps les commandes et appellent comme Denain et Anzin la Belgique à leur aide, et cependant les prix tendent à fléchir. Les quantités de fonte et fer introduites depuis le début de l'année à Paris, ne sont pas inférieures à celles de l'année dernière. On devrait s'attendre donc au maintien des prix, mais les gros marchands de fer escomptant la situation des marchés étrangers et la diminution des droits d'entrée qui sera peut-être la conséquence d'un traité de commerce avec l'Angleterre, posent sur les prix; aussi maintient-on difficilement 185 francs pour le fer de première classe. Etant donné le prix de 115 fr. pratiqué exceptionnellement en Belgique, le prix de 185 francs se trouve motivé.

Le groupe de Longwy a toujours fort à faire; les hauts fourneaux écoulent leur production facilement. Le n° 3 se traite pour gros marchés à 75 francs et l'affinage à 65 francs.

Il paraît que la Société des hauts fourneaux de Halanzy projette l'établissement d'un haut fourneau dans le grand-duché de Luxembourg, près de Rodange et d'un autre près de Longwy. Avec toutes ces nouvelles créations l'Est va devenir notre Cleveland.

Le projet d'une aciérie à Bayonne a fait ouvrir de grands yeux à Saint-Nazaire qui aurait, paraît-il, aussi l'intention de s'organiser pour la fabrication du rail. On paraît complètement oublier la déphosphoration, et cependant le procédé fait toujours un pas dans la fabrication pratique. Quoi qu'on en dise, il y a des usines qui fabriquent couramment le fer fondu par ce procédé, pour rail, traverses de chemin de fer et tôle. Que nos métallurgistes ne se laissent pas surprendre et ne s'endorment pas sur des commandes qui assurent à la vérité la marche de 2 ans, mais qui ne garantissent pas l'avenir.

Étranger.

Belgique. — Le marché industriel est faible; les producteurs attendent des commandes, la tendance est à la baisse.

On obtient le charbon menu à 8 francs et le tout-venant industriel à 11 fr. la tonne.

La fonte indigène se cote 58 francs et le fer marchand ne sort pas des prix de base 120 à 125 francs.

Les ateliers de construction sont dans une situation meilleure que les forges et ont momentanément fort à faire.

M. de Dorlodot quitte la Société des usines du Nord et de l'Est pour aller fonder en Italie d'importantes usines métallurgiques, avec le concours de la *Banca generale* qui vient d'être déclarée adjudicataire des mines de l'île d'Elbe.

Angleterre. — Les charbons à vapeur sont très demandés et se cotent à Swansea 8.6 à 9 sh.; à Newcastle 8 sh.; dans le Yorkshire 7 sh. et le coke 10 à 11.

Le marché est toujours faible dans le Cleveland comme en Écosse pour tous les produits métallurgiques.

Les warrants se cotent au-dessous de sh. 4.6 à Glasgow et le n° 3 pour moulage sh. 36,5; pour alliage sh. 35.9 à Middlesborough.

Une preuve que la déphosphoration fait des progrès. Les aciéries d'Éston fabriquaient pendant la dernière semaine de mai 3600 tonnes de rails d'acier dont 1000 tonnes d'après le procédé Thomas Gilchrist.

L'énorme production de l'Angleterre s'explique par les chiffres suivants :

	juin 1880	fin 11	mars 1881
En Angleterre	947	959	958
En Écosse spécialement	150	115	151
Sur ce nombre étaient en activité :			
	juin 1880	fin 1880	mars 1881.
En Angleterre	559	590	575
En Écosse	116	124	129

Le nombre de fourneaux en activité a quelque peu

diminué, mais doit diminuer encore si l'on ne veut voir les prix descendre au niveau le plus bas de 1879.

Le 4 juin les stocks de Glasgow atteignent 561 400 tonnes en augmentation sur la semaine précédente.

Allemagne. — Charbons. — Les expéditions sont très actives dans le bassin de la Sarre. En Westphalie elles augmentent et sont supérieures à celles de l'année dernière à pareille époque, mais moindres que pendant le deuxième semestre 1880.

Les prix sont mieux tenus, et l'on s'ingénie à maintenir des prix rémunérateurs par la fusion des charbonnages à gaz et la réunion des plus importants en un syndicat de vente qui fixerait des prix de base minimum.

Fonte et fer. — Le prix de la fonte fléchit sous l'influence du marché anglais. En Westphalie on cote le puddlage n° 1 m. 51 à 52 et l'on traite même à m. 50.

On parle de réduire la production.

Dans le pays de Siegen la fonte spiegel se traite à m. 66 et la fonte Bessemer à m. 61-63.

Les laminoirs westphaliens font de grandes concessions de prix, on accepte le prix de base de m. 110 pour fer marchand.

Les tôles toutefois très demandées maintiennent leur prix.

Le fil de fer se traite à m. 133 avec tendance à la baisse en raison des nouvelles tréfileries qui se montent et préparent une rude concurrence aux anciennes.

Nous lisons dans les *Glaser's Annalen* que la grande forge de l'Union à Dortmund, s'organise pour marcher couramment d'après le procédé Thomas.

Amerique. — Les stocks de fonte étrangère qui étaient aux différents ports des États-Unis de 97 600 tonnes au 1^{er} janvier, sont descendus à 74 260 tonnes au 1^{er} mai 1881 en diminution par conséquent de 23 340 tonnes.

La production du rail d'acier s'est beaucoup augmentée pendant les dernières années. On produisait en 1878, 550 000 tonnes de rails d'acier et en 1880, 954 000 tonnes.

La production totale de rails de fer et acier a été de 1 461 000 tonnes en 1880 et la consommation de 1 751 000 tonnes.

Paris, 12 juin 1881.

MONIN.

MÉTALX.

Fers et Tôles.

Fers laminés, n° 2 (4 classes) :

1^{re} classe, les 400 kilog. 19 .. à 19 50
Pour les autres classes, écart de 1 fr. entre chacune.

Fers spéciaux (7 classes)

1^{re} classe, les 400 kilog. 21 .. à 22 ..
Pour les autres classes, écart de 1 fr. entre chacune.

Grosses tôles puddlées, qualité chaudière, 3 millim. et au-dessus. 29 .. à 30 ..

Fonte.

Colonnes pleines ordinaires. 21 .. à 22 ..

Tuyaux unis. 26 ..

Cuivre.

Cuivre rouge en planches. 185 ..

Cuivre jaune en planches et fils. 167 50

Étain.

Étain Banca en lingots (400 kil.) 245 ..

— Anglais. 241 ..

— Détroits. 243 ..

Plombs.

En tuyaux et lames (400 kil.) (oct. n. c.) 49 ..

Plomb brut. 37 ..

Vieux plomb (échange). 33 50

Zinc.

Zinc brut de Silésie (400 kil.) 40 50

Zinc laminé (400 kil.) (cours officiel). 62 ..

Vieux zinc (échange). 29 ..

Bronzes phosphoreux Guillemin.

En lingots marqués Ph. G. G. 230 .. à 200

En pièces moulées planches et fils. 315 .. à 545

BOURSE DES VALEURS INDUSTRIELLES

Il y a une amélioration générale des cours pendant la dernière quinzaine qui ne s'explique guère. Aniche, qui avait faibli de plus de 4 000 fr. est remonté à 12 060. Anzin fait 4 500. Les autres charbonnages gagnent presque tous quelques points. Dans le groupe de la Loire, Montrambert et Saint-Étienne sont plus faibles que précédemment.

Maldidano fléchit à 1 050. Mokta est à son plus haut cours 1 520; cette mine a de beaux bénéfices en perspective.

Les ateliers de construction sont tous en hausse. Cail remonte à 355 sur l'annonce d'achat de grands terrains au Havre pour les constructions navales.

Les Eaux et le Gaz se maintiennent dans de bons cours.

Le Canal de Suez gagne de nouveau et fait 1882. Paris, 12 juin 1881.

MONIN.

Pair du dernier exercice.	Revenu de l'exercice précédent.	Cours moyen de l'exercice précédent.	Revenu
Transports par terre.			
500 30 ..	605 ..	Voit. à Paris, j. 7/80...	785 ..
» 5 ..	225 ..	— act. de j. j. 7/83...	250 ..
500 16 30	1230 ..	Omnibus de Paris, j. 7/80...	1345 ..
» Néant	...	— act. de jous, j. 7/79	920 ..
500 Néant	130 ..	Tramw. nord Paris, j. 7/77	165 ..
500 Néant	232 50	— C ^e Générale, j. 7/76	208 75
500 7 50	227 50	— C ^e dep. du Nord, j. 7/78	270 ..
500 Néant	110 ..	Tramways Sud Paris, j. 7/80	140 ..
Transports par eau.			
500 30 ..	397 50	Comp. transatl. j. 7/80...	617 50
500 35 ..	745 ..	Messag. marit. j. 7/80...	820 ..
500 25 ..	317 50	Fraissinet et C ^e , j. 7/80...	510 ..
500 50 ..	842 50	Transp. mar. (Sg.), j. 7/80	849 50
500 50 ..	970 ..	Navigation mixte, j. 7/80	985 ..
500 25 ..	200 ..	Valéry fr. et fils, j. 7/80...	135 ..
500 30 ..	625 ..	Bateaux-Omnibus, j. 7/80	657 50
Canaux.			
500 31 43	1262 50	Canal de Suez, j. 12/80...	1860 ..
500 34 47	790 ..	— Delegations, j. 12/80	1020 ..
...	...	— Part fondateur.....	662 50
Mines.			
500 60 ..	1095 ..	Maldidano, j. 11/80.....	1050 ..
500 60 ..	1440 ..	Mokta-el-Hadid, j. 11/80	1310 ..
200 ..	...	Huelva (cap).....	...
» ..	...	— jouissance.....	...
... 15 ..	303 ..	Vicille-Montagne, j. 5/80	287 ..
500 50 ..	850 ..	Laurium, j. 7/80.....	880 ..
Charbonnages.			
» 360 ..	...	Aniche, j. 6/80.....	1200 ..
» 140 ..	3475 ..	Anzin 1/2800 ^e j. 5/80...	4205 ..
500 36 08	...	Belmez, j. 7/80.....	720 ..
400 45 ..	996 66	Halanzy, j. 2/79	...
500 30 ..	625 ..	Bouches-du-Rhône, j. 7/79	675 ..
400 220 ..	...	Brnay, j. 2/80	915 ..
» 25 ..	1698 75	Bully-Grenay, j. 5/80	1570 ..
1/23200 ..	...	Carmaux, j. 11/80	1975 ..
500 25 ..	...	Carvin, j. 8/79	1295 ..
300 700 ..	...	Courrières, j. 10/80.....	26425 ..
» 25 ..	3000 ..	Douchy, j. 7/80	2880 ..
1000 175 ..	...	Bourges, j. 5/80	6000 ..
2500 ..	1400 ..	Épinac, j. 4/12/78	...
3000 120 ..	...	Escarpelle, j. 8/80	...
1000 50 ..	...	Ferfay, j. 1/71, ancienne	1010 ..
1000 50 ..	...	— j. 9/79, nouvelle	...
1/24000 100	2847 50	Grand-Combe, j. 6/79	2760 ..
1000 ..	...	Lens, j. 4/80	...
» 10 ..	280 54	Loire, j. 10/79.....	238 ..
» 845 36	...	Marles, j. 5/79	...
» 42 50	900 ..	Montrambert, j. 10/80	950 ..
» 59 50	...	Rive-de-Gier, j. 10/77	73 ..
1000 72 ..	1765 05	Roche la M., j. 9/80	1690 ..
» 40 ..	280 ..	Saint-Étienne, j. 10/80	265 ..
1000 600 ..	20500 ..	Vicoigne-Nœux, j. 5/80.....	18075 ..
375 12 50	344 ..	Dahlbusch, j. 4/80	510 ..
750 45 ..	...	Gelsenkirchen, j. 7/80	...
...	3125 ..	Hugo, 1/1000	4200 ..
...	1125 ..	Mont-Cenis, 1/1000	1200 ..
Sociétés métallurgiques.			
500 Néant.	300 ..	Cail et C ^e , j. 7/76.....	520 ..
1/15000 40 ..	952 30	Commeny, j. 9/80.....	1020 ..
» 40 ..	905 ..	Creusot, j. 12/79.....	1295 ..
1/10000 12 50	352 50	Denain-Anzin	...
500 40 ..	1025 ..	Firminy (Acier), j. 11/80	1000 ..
500 30 ..	643 75	Fives-Lille, j. 12/80.....	685 ..
500 18 ..	525 ..	Fourchambault, j. 9/80	570 ..
500 10 ..	517 50	L'Horme, j. 6/80	800 ..
500/412 50	500 ..	Mar. et ch. fer, j. 12/79	620 ..
1/16000 23 ..	493 75	Chant. Méditer. j. 11/80	720 50
500 10 ..	303 ..	Terre-Noire, j. 7/80	485 ..
Sociétés immobilières.			
500 35 ..	690 ..	Docks de Marseille, j. 11/80	700 ..
500 Néant	20 ..	Comp. Immobilière, Paris	25 ..
500 28 50	560 ..	Mag. gen. Paris, j. 7/80	610 ..
Gaz.			
250 65 50	1300 ..	Gaz parisien, j. 10/80	1270 ..
» 53 ..	1060 ..	Gaz act. de jous, j. 4/8	1200 ..
500 42 50	840 ..	— Lebon, j. 10/80	925 ..
500 18 ..	340 ..	— Hugon, j. 7/80	400 ..
» 56 ..	1500 ..	— Lyon, j. 5/80	1225 ..
500 ..	1180 ..	— Madrid, j. 7/80	720 ..
600 35 ..	...	— Marseille, j. 10/80	732 50
...	...	Electricité d'Allochhoff.....	...
Filatures.			
500 24 05	450 ..	C ^e de l'Ind. lin. j. 4/81	...
500 20 ..	...	Mabery (Somme), j. 9/80	...
Divers.			
500 64 ..	1830 ..	C ^e gén. Eaux, j. 7/80	2400 ..
530 122 93	2800 ..	Eaux de Vichy, j. 9/80	3500 ..
500 80 ..	1430 ..	Sains du Midi, j. 9/80	1410 ..
500 Néant.	370 ..	Allumettes chim., j. 4/75	432 50
500 51 ..	705 50	Richer-Lesage, j. 6/80	697 50
500 ..	345 ..	Comp. Par. de Vid. et Eng.	325 ..

Pour tous les articles non signés :
Le Directeur-Gérant : AUG. DOUMERG.

PARIS. — IMPRIMERIE CHAIX, 20, RUE BERGÈRE.

LE GÉNIE CIVIL

REVUE GÉNÉRALE DES INDUSTRIES FRANÇAISES & ÉTRANGÈRES

SOMMAIRE. — *Travaux publics.* Canal du Rhône, par M. LOUIS RICHARD. — *Mécanique.* Étude sur les régulateurs de vitesse (*fin*), par M. S. PICHULT. — *Hygiène publique.* La conservation des aliments par le froid (*suite*), par M. CH. TELLIER. — *Métallurgie.* Du manganèse comme cause de l'action destructive de la rouille sur l'acier fondu et le fer doux, par M. A. VAHLKAMPF. — *Chambre de commerce de Besançon.* L'industrie horlogère en France. — *Association française pour l'avancement des sciences.* Congrès d'Alger; section d'agronomie, par M. E. CHESNEL. — *Conservatoire national des Arts et Métiers.* Faïences de Choisy-le-Roi. Tentures artistiques de MM. Cleis et Letorey.

CHRONIQUE ET INFORMATIONS. — Le chômage des canaux. — Le canal de la Sprée à l'Oder. — De l'influence des peintures sur la conservation des câbles des ponts suspendus, par M. F. ARNODIN. — L'impôt sur le papier. — Emploi des vases et des sels de cuivre. — L'eau oxygénée. — Wagon à vapeur pour lignes principales et secondaires, système Thomas.

— Application des principes de la télégraphie optique à l'éclairage des phares. — Les gisements de nitrate de soude de la Nevada. — Les travaux à Panama. — Installation des appareils frigorifiques à la Morgue. — Les silos et l'ensilage. — Les nouveaux générateurs des usines hydrauliques de la Ville de Paris.

SOCIÉTÉS SAVANTES. — Académie des sciences. — Société des Ingénieurs civils. — Société d'encouragement pour l'industrie nationale. — Société des industries et des sciences chimiques et agricoles. — Société française de photographie.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE. — Livres récemment parus.

REVUE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Chronique de l'invention. — Jurisprudence. — Brevets d'invention.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX. — Actes administratifs. — Adjudications. — Formations et dissolutions de sociétés. — Bulletin commercial. — Bourse des valeurs industrielles.

Planche XXII : Carte générale du canal d'irrigation du Rhône (nouveau tirage). — Planche XXIX : Tentures artistiques de MM. Cleis et Letorey.

TRAVAUX PUBLICS

CANAL DU RHONE

Le *Génie Civil* a donné, dans son numéro du 1^{er} mai 1881, l'exposé des motifs et le projet de loi soumis à l'approbation du Gouvernement pour l'exécution du canal du Rhône si impatiemment attendue par les départements de la Drôme et du Vaucluse, sur la rive gauche, de l'Ardèche, du Gard et de l'Hérault, sur la rive droite.

Ce projet de loi est en ce moment à l'ordre du jour des discussions de la Chambre des députés; il y a urgence à le voter, car on sait que les habitants des départements précités ont été successivement frappés par des désastres permanents qui ont tari les sources de leurs richesses, et même de leur travail.

La perte de l'industrie séricicole, de la culture de la garance remplacée par des produits dus aux progrès de la science, de la vigne détruite par le phylloxéra, a laissé ces malheureux départements presque dans la ruine; car, en dehors de celle des céréales, la culture qui peut remplacer avec le plus d'avantage celles perdues, la culture fourragère réclame elle-même de l'eau.

Nous le répétons donc, il y a urgence à voter le canal du Rhône et à en commencer les travaux.

L'exposé des motifs du projet de loi déposé le 7 avril dernier a mis en comparaison deux projets, l'un conçu par l'Ingénieur en chef des ponts et chaussées A. Dumont, l'autre par M. l'Inspecteur général des ponts et chaussées Chambrelent, chargé de contrôler ce projet.

Antérieurement, à la date du 19 février 1881, le *Journal de l'Agriculture* a publié une communication faite par M. Chambrelent à la Société Nationale d'Agriculture, dans la séance du 9 du même mois; et le journal *la Liberté*, dans son numéro du 27 mars dernier, publiait également un article spécial sur les projets du canal du Rhône.

Les projets en présence sont exposés et discutés en détail dans ces publications. Il nous resterait donc peu de chose à en dire qui ne puisse déjà être connu. Toutefois, la question prenant un grand intérêt en elle-même, et dans son actualité, nous croyons bon de la remettre au jour, dans les colonnes du *Génie Civil*, comme suite à son article du 1^{er} mai dernier.

Le projet de M. Dumont, indiqué en rouge plein sur la carte ci-jointe⁽¹⁾, a son origine sur la rive gauche du Rhône à Condrieu, et prend dans le fleuve un volume d'eau de 10 mètres cubes par seconde.

Il doit traverser l'Isère près de son embouchure dans le Rhône; sa longueur est de 57 kilomètres, et la dépense prévue de 16 millions.

Le même projet Dumont, pour compléter les 35 mètres cubes d'eau qui doivent être fournis pour arroser les deux rives du fleuve, comprend un second canal, empruntant 25 mètres cubes

à l'Isère, près de Romans, et venant se joindre au premier dans un réservoir commun près de Valence; la dépense de ce second canal est évaluée à 3 500 000 francs.

Enfin, de ce réservoir où arrivent les 35 mètres cubes par seconde concédés par la loi, part un troisième canal débitant ces 35 mètres cubes, et portant les eaux sans discontinuité jusqu'à Béziers.

Le parcours du canal, depuis Condrieu, est de 450 kilomètres, et la dépense totale prévue de 152 500 000 fr.; nous en donnons le détail tout à l'heure, après quelques explications techniques nécessaires pour la faire comprendre.

Écartons de suite une objection faite au projet de M. Dumont sur la qualité des eaux de l'Isère; les Ingénieurs les plus autorisés, et dans le département et au laboratoire d'analyses de l'École des Ponts et chaussées, ont conclu sans hésiter à l'efficacité de ces eaux, soit pour l'irrigation des terres, soit pour la submersion des vignobles; et reprenons l'examen du canal, au point de vue technique.

Il laisse 12 mètres cubes sur la rive gauche, dans les deux départements de la Drôme et du Vaucluse, arrive sur la montagne de Mornas, à une altitude de 101^m70, et avec un volume d'eau de 23 mètres cubes; de ce point, ces 23 mètres cubes tombent presque verticalement à la cote 35 mètres, soit une chute de 66 mètres, traversent la vallée du Rhône et le fleuve en siphon, sur une longueur de 3 kilomètres, et remontent sur la rive droite, à une hauteur de 59 mètres, soit à la cote 94 mètres, perdant ainsi 7 mètres de chute sur les 3 kilomètres de parcours.

Arrivés sur la rive droite du Rhône une partie de ces 23 mètres cubes, soit 1^m50, est jetée dans l'Ardèche, par une branche de 36 kilomètres qui remonte la vallée à contre-pente, et les 21^m50 restants vont desservir les départements du Gard et de l'Hérault. Sur ces données, la dépense totale s'élève à 152 millions 500 mille francs, et se divise ainsi :

1 ^o Canal partant de Condrieu	16.000.000 fr.
2 ^o Canal partant de l'Isère.	3.500.000
3 ^o Canal allant du réservoir à Mornas . .	49.500.000
Siphon de Mornas	18.000.000
Total sur la rive gauche . . .	87.000.000 fr.
Canaux de la rive droite.	65.500.000
Total général	152.500.000

En examinant le tracé de ce projet sur la carte, nous sommes frappés tout d'abord, comme ceux qui ont examiné le projet avant nous, de la singularité de ses dispositions. Nous nous demandons pourquoi M. Dumont est allé prendre, sur la rive gauche, 23 mètres cubes d'eau qu'il doit utiliser sur la rive droite. Il a été ainsi entraîné, pour faire passer ces 23 mètres cubes de la rive gauche à la rive droite, à la construction d'un ouvrage aussi dispendieux et d'entretien aussi difficile qu'un siphon de 3 kilomètres, établi à 66 mètres de profondeur. On s'explique d'autant moins cette résolution,

(1) Un accident étant survenu pendant le tirage de la carte que nous avons donnée dans le n° du 1^{er} mai, nous avons cru devoir en faire refaire un tirage nouveau que nos abonnés trouveront joint au présent numéro.

que le siphon a en outre le désavantage, en faisant perdre au canal une pente de 7 mètres, d'obliger à prendre les eaux plus haut, pour compenser ces 7 mètres, et par suite à allonger le canal.

Nous comprendrions ces dispositions si elles avaient pour but d'augmenter les surfaces irriguées ; mais il n'en est rien, et nous verrons tout à l'heure que les dispositions du projet de M. Chambrelent, beaucoup plus simples et plus rationnelles, arrivent exactement au même résultat avec de moindres difficultés et de moindres dépenses.

Mais, bien plus, les dispositions du projet de M. Dumont deviennent très inquiétantes, quand on pense que, tout d'un coup, par le moindre accident, très difficilement réparable, il faut le dire, arrivé au siphon, les habitants de la rive droite peuvent être privés pendant un temps plus ou moins long des 23 mètres cubes d'eau dont ils ont si absolument besoin, qu'ils attendent comme la manne.

Enfin, nous avons vu que la dépense à faire sur la rive gauche, avant d'arriver à la rive droite, s'élève à 69.000.000 fr.

En ajoutant la dépense du siphon 18.000.000

On arrive au total de 87.000.000 fr.

C'est-à-dire que la rive droite ne pourra recevoir une goutte d'eau que lorsque le siphon sera fini et qu'on aura dépensé 87 000 000 de fr., ce qui ne peut pas raisonnablement se faire en moins de 4 ou 5 ans.

Par toutes ces considérations, on est amené à conclure que, pour détruire des craintes si fondées, on doit adopter un projet dont l'exécution ne soit pas exposée à de pareilles éventualités.

C'est ce que réalise le projet de M. Chambrelent. En effet, M. l'Inspecteur général Chambrelent, ayant à distribuer 12 mètres cubes d'eau sur la rive gauche du Rhône, les prend sur la rive gauche dans l'Isère, au même point que M. Dumont, et arrose exactement le même périmètre avec la même quantité d'eau. La dépense de cette partie du canal, de la prise d'eau à son extrémité, est de 24 500 000 fr. et les travaux peuvent s'exécuter en deux ans, c'est-à-dire qu'on pourra, en 1882, satisfaire déjà les départements de la Drôme et du Vaucluse.

Ce canal, il est vrai, n'arrosera pas les terrains en amont de la rivière de l'Isère ; mais les terrains arrosables du département de l'Isère ne représentent qu'une surface de 615 hectares à propos desquels la Commission d'enquête du département a déclaré que le canal était inutile au département.

Il reste aussi, en dehors de l'action du canal projeté, une petite zone du département de la Drôme sur la rive droite de l'Isère ; mais ces terrains ont plutôt besoin d'être desséchés qu'arrosés, et d'ailleurs, avec une rigole dérivée de la rive droite de l'Isère, dont la dépense ne s'élèverait qu'à un million, on conduirait l'eau plus facilement sur ces terrains que par le canal de Condrieu.

On voit donc que la rive gauche peut être suffisamment et promptement pourvue par le projet Chambrelent. Comment maintenant ce projet porte-t-il les 23 mètres cubes nécessaires à la rive droite ?

M. Chambrelent prend ces 23 mètres cubes sur la rive droite même par un canal partant d'un point situé en aval du confluent de l'Isère, au lieu dit de Cornas.

Ce canal commence à arroser les terrains de l'Ardèche, dans la vallée de l'Eyrieux, bien au-dessus du point où arrive le projet de M. Dumont. Il amène ensuite au Gard toutes les eaux qui lui sont destinées, et il vient rejoindre le projet de M. Dumont à Nîmes ; à partir de cette ville, il suit exactement le même tracé jusqu'à Béziers.

Pour ce canal, la dépense totale est de . . . 106.000.000 fr.

Ajoutons le canal de la rive gauche 24.500.000

Dépense totale . . . 130.500.000

Projet de M. Dumont Dépense. 152.500.000 fr.

Différence en faveur du projet de M. Chambrelent. 22.000.000

Ainsi, le projet de M. Chambrelent a, sur celui de M. Dumont, en plus des avantages de sécurité et de rapidité d'exécution que nous avons cités, l'avantage d'une économie de 22 millions.

Il est bon de noter que cette économie n'est pas faite aux dépens de la solidité des travaux, car elle correspond à un pro-

jet dans lequel il est prévu que les eunettes seront maçonnées sur toute leur longueur pour maintenir l'étanchéité du canal, dès sa mise en eau.

Enfin, il est utile de faire remarquer que le projet de M. Chambrelent ne dérive rien du Rhône en amont de l'Isère ; toute l'eau des deux rives est prise en aval de cette rivière, c'est-à-dire lorsque le fleuve a reçu de son affluent un supplément d'eau à l'étiage, de 100 mètres cubes, qui compense et au delà les 35 mètres cubes accordés par la loi.

Dressé dans ces conditions, le projet de M. l'Inspecteur général Chambrelent devait avoir la prééminence sur celui de M. l'ingénieur en chef A. Dumont ; aussi, présenté avec celui de son concurrent au Conseil général des Ponts et chaussées, dans la séance du 27 janvier 1881, il a été approuvé par ce Conseil, sur le rapport de M. l'Inspecteur général de Fourcy.

A la suite de cette approbation, le gouvernement a présenté le 7 avril 1881, à la Chambre des députés, le projet de loi que nous avons fait connaître aux lecteurs du *Génie Civil*. Il est urgent, nous le répétons, que le vote ne se fasse pas attendre et permette l'entreprise des travaux et leur achèvement dans le plus bref délai possible.

En dehors de l'examen technique que nous venons de faire du canal du Rhône, il paraît intéressant d'appeler l'attention des lecteurs du *Génie Civil* sur le projet de loi lui-même qui fixe la nouvelle jurisprudence adoptée par le gouvernement en matière de construction et d'exploitation de canaux.

A propos du projet de loi qui nous occupe, il est dit à l'exposé des motifs : « Envisageant l'intérêt immense qui s'attache au prompt achèvement de ces travaux (canal du Rhône), ainsi que les aléas redoutables que présentent presque toujours les entreprises d'irrigation, aléas que l'importance de la dépense prévue met, dans le cas actuel, tout à fait au-dessus des forces de l'industrie privée ; considérant d'ailleurs qu'une entreprise d'irrigation qui s'étend, comme celle-ci, sur cinq ou six départements, présente un caractère général qui la rend, dans une large mesure, assimilable aux grands travaux publics ;

Le Conseil général des Ponts et chaussées a pensé qu'il convenait de faire exécuter par l'État les canaux principaux, et de ne confier à l'industrie privée que la construction des canaux secondaires, et l'exploitation de l'ensemble. »

Le projet de loi, soumis aux délibérations de la Chambre, est conçu dans cet ordre d'idées :

L'article premier porte que les canaux principaux seront exécutés par l'État ;

L'article 2 autorise la concession de la construction des canaux secondaires et tertiaires, ainsi que de l'exploitation.

L'article 3 indique dans quelles conditions devra être faite la désignation du concessionnaire, stipule que des études et des dépenses antérieures ne donnent pas droit à la concession, et propose le maintien du principe d'adjudication.

Les autres articles du projet de loi ne présentent rien de particulier, et ne font que reproduire des dispositions déjà insérées dans les lois analogues.

Bien que nous ne partagions pas l'opinion des rédacteurs du projet de loi sur la valeur des forces de l'industrie privée et sur les limites qu'il est sage de lui tracer, en matière de construction de canaux, il ne nous déplait pas de voir le gouvernement adopter ce système de précaution, analogue à celui qui a donné le jour à la loi de 1842, à l'origine des chemins de fer.

Le doute sur les forces de l'industrie privée s'évanouira pour les canaux comme il s'est évanoui pour les chemins de fer, et l'on verra les capitaux se porter sur les canaux avec faveur lorsque le temps d'épreuve et d'initiative, réservé par l'État, aura permis de juger de la valeur de ces entreprises. Nous estimons donc que le système proposé est fécond en bons résultats.

Au projet de loi sont annexés un projet de convention et un projet de cahier des charges qui sont visés par l'article 2. Il convient de les rappeler ici pour la bonne information des lecteurs. (Voir numéro du 1^{er} mai.)

Elles stipulent :

1^o Une garantie d'intérêt de 4.65 % pendant 50 ans en faveur du concessionnaire, sur la dépense faite par lui dans la limite du maximum prévu, et le remboursement de ces garanties, considérées comme avances par un prélèvement sur les bénéfices de l'entreprise, avec intérêt à 4 %.

2° La proportion du partage des bénéfices avec l'État, lorsque les produits nets de l'opération dépasseront 5 % du capital dépensé par le concessionnaire, proposée au projet à 3/4 pour l'État et 1/4 pour le concessionnaire; cette proportion pouvant être modifiée, attendu que c'est précisément sur elle que l'on propose de faire porter l'adjudication.

Enfin, parmi les stipulations du cahier des charges, dont presque toutes les dispositions sont sanctionnées par des lois antérieures, nous n'avons qu'à signaler celles de l'article 13 qui portent à 78.50 la redevance correspondant à l'irrigation d'un hectare, au lieu de 50 fr., chiffre adopté dans le projet soumis à l'enquête en 1874.

L'exposé des motifs explique très clairement que l'augmentation de 28.50 ne fait que rémunérer les charges nouvelles imposées aux concessionnaires.

En résumé, les stipulations des projets de convention et du cahier des charges nous paraissent de nature à sauvegarder équitablement les intérêts de l'État et ceux des concessionnaires, et nous n'avons qu'à désirer qu'elles soient promptement mises en pratique. L'expérience, plus que la discussion, permettra de les améliorer, s'il y a lieu.

LOUIS RICHARD,
Ancien Président de la Société des Ingénieurs civils.

MÉCANIQUE

ÉTUDE SUR LES RÉGULATEURS DE VITESSE

Nouveau régulateur

à boules multiples et à isochronisme approprié.

(Fin.)

74. VARIATION DE LA VITESSE NORMALE DONNÉE PAR LE RÉGULATEUR AU MOYEN D'UN CONTREPOIDS. — En de certains cas, on est bien aise de pouvoir varier le nombre normal de tours du régulateur, pendant la marche, comme, par exemple, dans le laminage du zinc ou du cuivre, la bonne fabrication exigeant une vitesse différente, suivant l'épaisseur de la pièce laminée.

En d'autres cas, cette même variation de la vitesse normale n'est pas indispensable pendant la marche, mais doit se pouvoir réaliser, par une manœuvre à faire rapidement, pendant un court arrêt.

Le système Pichault se prête également bien à la solution de ces deux problèmes.

La formule générale [9] montre, en effet, comme il a été mentionné au n° 32, que l'on peut varier ω de bien d'autres manières qu'en variant L. L'une des plus simples consiste à varier M; ω croît ou diminue, suivant que M croît ou diminue aussi.

M est le poids de la partie non articulée, mobile le long de l'arbre du régulateur (n° 22). Si, dans la figure 1, planche XVII, l'on ajoute ou l'on retranche du poids au levier g, qui part du manchon H, on produit une variation de la quantité M. Rien de plus facile donc que de monter, sur ce levier ou tout autre, calé sur le même pivot, un contrepoids mû par une vis de rappel horizontale, dont la manœuvre peut se faire même pendant la marche, et, en tout cas, en un temps très court, durant un arrêt.

Une graduation, marquée d'avance, si l'on veut, sur le levier, au moyen de la formule [9], permet d'amener le contrepoids à la position voulue pour réaliser une vitesse donnée.

Une précaution importante est à prendre: c'est que la formule [11] soit toujours satisfaite, sous peine, comme on l'a vu au n° 29, de rendre l'appareil instable. De là résulte cette condition: que la valeur de M réelle (c'est-à-dire y compris l'augmentation due au contrepoids), a une limite supérieure infranchissable; celle donnée par le signe supérieur mû par [11]. La variation, dans la position du contrepoids, devra donc seulement pouvoir réduire cette valeur supérieure, mais non l'augmenter. La chose est toujours possible.

75. — Ici se place une remarque qui a son importance pratique. Dès que l'on agit sur le levier g, on agit par là même sur le frottement qui se produit entre le manchon H et son collier. Toute addition ou soustraction de poids au levier g développe donc un frottement supplémentaire, lequel a pour effet patent de diminuer la sensibilité pratique de l'appareil (n° 20), et aussi d'augmenter l'usure du manchon qui est un point assez délicat du dispositif.

Pour parer à ce double inconvénient, il convient de pouvoir ajouter ou retrancher directement du poids au manchon ou aux pièces y reliées rigidement. Par exemple, de mettre de l'enlever des plateaux pesants à la partie supérieure du cylindre à air.

Quoique moins simple, cette opération pourrait encore se faire pendant la marche. Il suffit d'imaginer qu'un ou plusieurs disques soient déposés ou soulevés au moyen de leviers. Cependant nous ne pourrions pas citer d'exemples d'applications faites dans ce sens. On

préfère alors passer par dessus les objections tout à l'heure signalées et employer un contrepoids curseur.

Mais si la variation de M, durant la marche, n'est pas considérée comme indispensable, le moyen en question devient d'un emploi assez simple. On prend ou on met, à la main, un ou plusieurs disques placés sur le cylindre à air, durant un arrêt.

Comme application de ce dernier procédé, qui est absolument irréprochable, au point de vue théorique et pratique, on peut citer celle étudiée à Seraing pour une puissante machine à laminier le cuivre. L'agencement est représenté fig. 2, planche XVIII.

76. VARIATION DE LA VITESSE NORMALE DONNÉE PAR LE RÉGULATEUR AU MOYEN DE POIDS ADDITIONNELS PLACÉS SUR LE CYLINDRE À AIR. — L'agencement général du régulateur est le même que celui précédemment décrit, n° 57. Il présente toutefois certaines particularités de détail. Ainsi le levier BC n'est plus distinct de la boule, mais venu de fonte avec elle, de même que son contrepoids équilibrant. D'autre part, la partie inférieure, seule mobile, de la boule le long de CG, n'est plus attachée de la même façon.

La raison motivant ces différences, c'est que: pour pouvoir réaliser une grande variation de ω dans [9], il faut que la quantité $\frac{M}{P}$ puisse, de son côté, subir une grande variation, c'est-à-dire que M doit être très grand par rapport à P. Or la formule [11], qui, comme on l'a vu n° 74, doit toujours être satisfaite, montre que le rapport $\frac{m}{n}$ doit croître avec $\frac{M}{P}$; mais, par définition (voir n° 23), on a:

$$\frac{m}{n} = \frac{AC}{BC}$$

il a donc fallu prendre $\overline{AC}$ grand par rapport à $\overline{BC}$.

La plus grande valeur de M, correspondant au signe supérieur de [11], est celle réalisée quand tous les disques amovibles sont en places. A mesure qu'on enlève un disque, on réduit M. Cette variation de M a une influence d'une certaine importance sur la courbe d'isochronisme, représentée par la formule générale [10]. Il est aisé de reconnaître qu'à mesure que M diminue, le second terme du deuxième membre croît lorsque α s'éloigne de la valeur zéro positivement ou négativement. C'est-à-dire que l'appareil s'éloigne de l'isochronisme parfait. Mais il y a un moyen bien simple de combattre cette influence de la variation de M, qui serait certainement fâcheuse, c'est d'augmenter la valeur de m qui, par définition (n° 23), est le support des longueurs AC à L. Il est bien clair, en effet, qu'en augmentant m on peut maintenir le deuxième terme du second membre de [10], à tel degré de petitesse qu'on le désire, c'est-à-dire rendre le rapport $\frac{\omega}{\omega_0}$ aussi près qu'on le veut de demeurer constant.

On est arrivé à ce résultat, dans le dispositif décrit, en attribuant à la longueur L du pendule une valeur petite par rapport à AC. C'est ce qui a conduit à relever le centre de gravité de l'élément articulé.

Dans ce dispositif, L n'étant plus utilement variable, puisqu'on dispose d'un autre moyen de varier ω , on eut pu, théoriquement, faire la boule d'une seule pièce. Si on l'a faite en deux parties, c'est pour arriver à régler pratiquement L, et aussi pour être certain de pouvoir amener le centre de gravité G dans un plan perpendiculaire à AC, passant en C, condition fondamentale comme on sait:

77. — Voici, d'ailleurs, comment se règle l'instrument à l'atelier:

Désignons par S la partie supérieure de la boule, par I sa partie inférieure mobile.

On prend la plus légère des six parties S. Par le milieu de la hauteur des saillies, constituant le levier porteur du galet et son contrepoids équilibrant, on marque, sur tout le pourtour, la trace d'un plan horizontal, au moyen du trusquin, sur le marbre. On dresse les faces inférieure et supérieure parallèlement à cette trace. On marque alors la trace de deux plans verticaux, menés à angle droit par l'axe de la boule, dont le premier passe par le milieu de l'épaisseur du levier. Les intersections de la dernière de ces deux traces, avec celle du plan horizontal, déterminent la position des deux pivots C. Dans l'axe vertical de la boule on ajuste la tige centrale, qui servira plus tard à suspendre la partie inférieure I.

Parallèlement aux pivots C, qui sont des pièces rapportées, on fore les trous pour le pivot B. On met le galet en place. On porte le tout sur le crochet de la balance dont il a été parlé n° 61, les pivots C servant de point d'appui. On reprend de la matière sur l'extrémité du contrepoids, laissé à dessin trop lourd de fonderie, jusqu'à ce que le levier BC soit horizontal, ou la tige centrale verticale.

On perce alors un trou dans l'axe de la partie inférieure I. On dresse les deux faces de cette partie perpendiculairement à l'axe du trou percé. On ajuste les deux vis V bien parallèlement au trou central et bien à la même distance de ce trou. On monte la partie I sur la tige de suspension.

On répète la même opération pour chacune des six boules, en ayant soin de donner le même poids à chacune d'elle, ce qui s'obtient

aisément, en mettant la plus légère sur l'un des plateaux de la balance décrite n° 63, et reprenant de la matière sur la base ou le sommet de la partie inférieure I, jusqu'à ce que l'équilibre soit réalisé.

On suspend chacune des boules, par ses pivots C, sur le crochet de la balance, et l'on fait tourner la partie I autour de sa tige de suspension jusqu'à ce que cette tige se tienne exactement, dans le plan vertical, ou le levier BC dans le plan horizontal. On repère la position ainsi trouvée, et on fait une petite cavité dans la partie supérieure, en face de la pointe de chacune des vis V, de manière que cette position demeure invariable.

Enfin, on porte chaque élément articulé sur le fléau de la balance, et, au moyen des vis V, on éloigne ou on rapproche la partie I, jusqu'à ce que le centre de gravité passe exactement à la distance L imposée pour le nombre de tours maximum à réaliser quand les disques sont en place; ce qui se fait, comme il a été expliqué au n° 64. Il ne reste plus qu'à serrer à fond l'écrou inférieur de la tige centrale de suspension.

78. — La valeur totale de M, c'est-à-dire de toutes les parties mobiles le long de l'arbre, sauf celles pendues aux charnières C, se détermine, comme il a été dit n° 76, par la formule [14], en y remplaçant le rapport $\frac{m}{n}$ par sa valeur $\frac{AC}{BC}$. Ce rapport étant, par exemple, 2,5, il reste dans [14] :

$$\frac{M}{P} = 2,5 - 1 = 1,5$$

Or, on a vu que, dans la série des régulateurs ordinaires (tableau du n° 60 et formule [55]), on avait admis 0,5 pour ce même rapport. On peut donc, ici, admettre qu'on aura la même valeur quand tous les disques mobiles seront enlevés, d'où il résulte que la variation de M peut être égale à P. Cela représente une large marge, pour la variation de la vitesse angulaire, comme on peut le constater dans [9]; d'où l'on tire, en désignant par ω_1 et ω_2 la plus grande et la plus petite valeur de ω , et en remplaçant $\frac{M}{P}$ par les valeurs ci-dessus

$$\omega_1^2 = \frac{n}{m} (1 + 1,5)$$

$$\omega_2^2 = \frac{n}{m} (1 + 0,5)$$

$$\text{par suite : } \frac{\omega_1^2}{\omega_2^2} = \frac{2,5}{1,5} = 1,666 \dots \quad [64]$$

$$\text{et enfin : } \frac{\omega_1}{\omega_2} = 1,29$$

c'est-à-dire que la variation est de plus d'un quart; résultat analogue à celui obtenu par la seule variation de L, dans la série des régulateurs ordinaires, pour lesquels M est constant. (Voir tableau du n° 60.)

C'est peut-être le cas de remarquer que la variation de la vitesse angulaire s'obtient à bien moindres frais par la variation de L que par celle de M.

Dans l'application dont il a été parlé plus haut, n° 75, à une puissante machine de laminage, la variation d'un quart n'a cependant pas été jugée suffisante. Dans l'incertitude où l'on était, au moment de la construction, sur le point de savoir quelle vitesse conviendrait le mieux au laminage des très fortes et des très faibles épaisseurs, on a imposé une variation de 24 à 40 tours, différence 16, et rapport à la vitesse moyenne :

$$\frac{16}{32} = \frac{1}{2}$$

Le problème n'était pas facile à résoudre en agissant sur le régulateur seul, et il est douteux qu'il l'ait jamais été, jusqu'ici, dans de pareilles limites. Voici comment la difficulté a été tournée :

79. MOUVEMENT SPÉCIAL D'EMBRAYAGE ÉLARGISSANT LES LIMITES DE VARIATION DE LA VITESSE NORMALE. — On a interposé, entre l'arbre moteur et celui du régulateur, une transmission avec embrayage, permettant de faire faire, au dernier, deux nombres de tours différents, suivant le besoin. Cet embrayage est représenté planche XVIII, figure 10.

L'arbre A reçoit directement, et d'une manière continue, le mouvement du moteur. L'arbre B est en relation, continue aussi, avec l'arbre du régulateur. Les engrenages *ab* sont calés respectivement sur les arbres A B. Trois vis V, à bout conique, permettent de rendre solidaires les engrenages *ab*, et, par suite, les arbres A B, qui font alors le même nombre de tours.

Quand les vis V sont enlevées et que l'on pousse vers la droite l'arbre C, les deux engrenages *cd* qu'il porte engrenent avec *a* et *b* et, par suite des différences dans les diamètres de ces engrenages, les arbres A et B font, non plus le même nombre de tours, mais tel nombre que l'on veut, pourvu que le nombre des dents soit bien choisi.

Un levier à encoche *l*, ou cliquet, sert à maintenir en place l'arbre C, soit qu'il travaille, soit qu'il ne travaille pas, en empêchant le déplacement longitudinal de cet arbre.

Pour la simplicité de la construction, comme de l'entretien, et aussi pour que le déplacement longitudinal de l'arbre C s'effectue sans hésitation ni tâtonnement, c'est-à-dire pour que les dents de *d* pénètrent entre celles de *b* dès que les dents de *c* pénètrent entre celles de *a*, on a donné même denture aux engrenages *a* et *d* et même denture aux engrenages *b* et *c*.

80. — Le calcul du nombre des dents s'établit comme suit. On a vu, n° 78, que par le seul déplacement des disques mobiles, surmontant le cylindre à air, on pouvait faire varier la vitesse angulaire, dans le rapport donné par la formule [64] :

$$\frac{\omega_1^2}{\omega_2^2} = 1,666 \dots$$

ce qui veut dire que quand la totalité des disques est en place, la vitesse est ω_1 , et quand ils sont tous enlevés elle est ω_2 , au régulateur.

Mais si, au moment où tous les disques sont en place, auquel cas la vitesse du régulateur est ω_1 , on vient à modifier la liaison existant entre l'arbre du régulateur et celui de la machine, en déplaçant par exemple l'arbre C vers la droite, après avoir enlevé les vis V, de telle façon que l'arbre A fasse un nombre de tours plus grand que B, au lieu de faire le même nombre de tours comme auparavant, il est clair qu'en enlevant un à un les disques mobiles, on fera repasser l'arbre du régulateur par les vitesses intermédiaires entre ω_1 et ω_2 , et par suite l'arbre A (ou celui de la machine), par des vitesses proportionnelles différentes de celles réalisées durant la première période de variation, avant l'embrayage de l'arbre C.

Soit Ω_1 , Ω_2 les vitesses limitées de l'arbre A, dans ces conditions, et ω_1 , ω_2 ces mêmes vitesses avant l'embrayage de l'arbre C, il est bien évident que rien n'empêche de poser :

$$\Omega_2 = \omega_1 \quad [65]$$

On aura également, comme dans [64] :

$$\frac{\Omega_1^2}{\Omega_2^2} = 1,666 \dots = \frac{\Omega_1^2}{\omega_1^2} \quad [66]$$

et par conséquent, en multipliant [64] par [66] :

$$\frac{\Omega_1^2}{\omega_2^2} = 1,666 \dots$$

ou enfin

$$\frac{\Omega_1}{\omega_2} = 1,666 \quad [67]$$

c'est-à-dire qu'on a, par le moyen de l'arbre auxiliaire C, augmenté la variation réalisable de la vitesse à la machine, dans le rapport de 1,666 à $\sqrt{1,666}$.

D'ailleurs, si n_a est le nombre des dents des roues *a* et *d* et n_b le nombre des dents des roues *b* et *c*, on a évidemment, Ω_1 et ω_1 étant les vitesses de A, après et avant l'embrayage de l'arbre C (Voir la figure) :

$$\frac{\Omega_1}{\omega_1} = \frac{n_b}{n_a} \times \frac{n_b}{n_a}$$

ou, en vertu de [66] ; $\left(\frac{n_b}{n_a}\right)^2 = \sqrt{1,666} \dots$

$$\frac{n_b}{n_a} = \sqrt[3]{1,666} = 1,136 \dots \quad [68]$$

Ici se présente une petite difficulté pratique, c'est que les nombres n_a et n_b des dents, devant nécessairement être entiers tous les deux, il faut que le rapport donné par [68] soit celui de deux nombres entiers. D'un autre côté, ces nombres entiers ne peuvent pas être arbitrairement choisis, puisque la dimension des dents et par conséquent leur nombre, pour un diamètre de roue donné, dépend de l'effort à transmettre. La seule ressource dont on dispose, pour satisfaire [68], consiste donc dans le choix de diamètres plus ou moins grands. Sans être illimité, ce choix laisse une marge toujours suffisante en pratique.

Dans l'application dont il a été parlé au n° 75, on a été conduit à admettre :

$$\frac{n_b}{n_a} = \frac{18}{16} = 1,125 \quad [69]$$

au lieu de 1,136, donné par la formule [68]; mais là des considérations d'un autre ordre sont intervenues. On eut été plus près de l'exactitude en choisissant :

$$\frac{n_b}{n_a} = \frac{17}{15} = 1,133 \dots$$

81. MOYEN DE RÉGLER ET DE VÉRIFIER LE POIDS DES DISQUES MOBILES. — Il n'a pas été dit comment, après avoir réglé les boules, n° 77, il fallait s'y prendre pour régler la valeur de M; c'est-à-dire le poids du manchon et des parties qui lui sont rigidement attachées. La chose est des plus simples.

Quand les disques mobiles sont enlevés, on a vu, n° 78, que l'on devait avoir :

$$M = 0,5 P$$

et quand ces mêmes disques sont tous en place :

$$M = 1,5 P$$

Il résulte évidemment de là que le poids total des disques doit être égal à P.

Donc on règlera la plus petite valeur de $M = 0,5 P$, en mettant, sur l'un des plateaux de la balance décrite au n° 63, 3 des 6 boules, ce qui représente $0,5 P$, et en suspendant, sous l'autre plateau, par une des charnières C, au moyen du pivot disposé *ad hoc*, comme il a déjà été dit n° 62, le cylindre à air et tout ce qui lui est rigidement attaché. On reprendra du métal sur le couvercle I du cylindre à air, laissé intentionnellement trop épais de fonte, jusqu'à ce que l'équilibre soit réalisé.

Les disques mobiles sont au nombre de 9 dans l'application figurée planche XVIII, figure 9. Il est clair qu'il était loisible d'en mettre un nombre plus grand. Plus ce nombre est grand, plus la variation réalisable dans le nombre de tours approche de la continuité par l'enlèvement successif des disques. Il est seulement à conseiller de prendre, pour ce nombre, un multiple de 3, ou mieux, de 6.

Ces disques ont été faits de même poids chacun, même l'inférieur, qui diffère un peu des autres, en ce qu'il porte trois broches de centrage et de maintien de tous les disques. Cette égalité, dans le poids des disques, n'était pas non plus obligatoire, mais elle simplifie la construction et évite le danger de confusion dans la pose et l'enlèvement.

82. — Quel que soit le nombre des disques mobiles, leur poids total étant P, comme il vient d'être dit n° 81, chacun devra peser :

$$\frac{P}{N_1} \quad [70]$$

Or une boule, ou élément articulé, pèse un sixième de P. Chaque disque doit donc peser les $6 \frac{P}{N_1}$ du poids d'une boule, c'est-à-dire $\frac{6}{9}, \frac{6}{12}$ etc..., suivant que le nombre des boules est 9, 12, etc... Il est toujours facile de mettre sur l'un des plateaux de la balance une tare égale à $\frac{6}{9}, \frac{6}{12}$ etc..., du poids d'une boule, sans avoir

besoin de connaître ce poids. Pour $\frac{6}{12} = \frac{1}{2}$, il suffit de mettre la boule sur l'un des plateaux et une tare qui l'équilibre sur l'autre, puis d'enlever la boule et de répartir la tare par moitié sur les deux plateaux. Cette moitié donnera le poids d'un disque. En reprenant de la matière sur l'épaisseur de ce dernier, laissée intentionnellement trop forte, on pourra régler exactement son poids, et ainsi des autres.

Comme vérification, tous les disques, mis ensemble sur l'un des plateaux, devront équilibrer les 6 boules, c'est-à-dire le poids P.

Si N_1 était égal à 9, un disque devrait peser, non plus $\frac{1}{2}$, mais $\frac{6}{9} = \frac{2}{3}$ d'une boule. Il faudrait donc diviser la tare d'une boule en trois, et laisser deux de ces parties sur l'un des plateaux de la balance. Quoique moins simple, cette opération est également réalisable.

Il convient d'observer, en passant, qu'au lieu de disques mobiles de poids égaux, on pourrait surmonter le cylindre à air d'une caisse recevant une tare, variable de zéro à P. On pourrait ainsi faire passer la vitesse par toutes les valeurs intermédiaires. Ce moyen a été jugé moins pratique, parce que la tare mise ou enlevée devrait alors être pesée exactement, à chaque fois, pour que l'on puisse être certain de réaliser une vitesse déterminée d'avance.

Par l'emploi des disques de poids égaux, on peut connaître cette vitesse, calculée une fois pour toute, comme il reste à expliquer.

83. — Le poids des boules et des disques étant définitivement réglé, la vitesse angulaire minima de l'arbre du régulateur est immédiatement donnée par la formule [9], en y remplaçant L n m et $M = 0,5 P$, par leurs valeurs, soit Ω_0 cette vitesse minima, on peut écrire :

$$\frac{\Omega_0}{g} L = \frac{n}{m} (1 + 0,5) \quad [71]$$

Si Ω représente une autre vitesse, répondant à l'addition d'un nombre N de disques (N_1 étant le nombre total des disques), on aurait, dans [9] :

$$\frac{\Omega^2}{g} L = \frac{n}{m} \left(1 + 0,5 + \frac{N}{N_1}\right) \quad [72]$$

Divisant [72] par [71], on obtient :

$$\frac{\Omega^2}{\Omega_0^2} = 1 + \frac{N}{1,5 N_1} \quad [73]$$

La formule [73] permet de dresser, une fois pour toutes, un tableau du rapport $\frac{\Omega}{\Omega_0}$ en attribuant à N_1 (nombre des disques), sa valeur, et faisant varier N de zéro à N_1 , suivant que $N_1 = 9$ ou 12, on a :

$N_1 = 9$

N	$\frac{\Omega^2}{\Omega_0^2}$	$\frac{\Omega}{\Omega_0}$
0	1,0000	1,000
1	1,0741	1,036
2	1,1482	1,072
3	1,2222	1,106
4	1,2962	1,139
5	1,3703	1,171
6	1,4444	1,202
7	1,5184	1,232
8	1,5925	1,262
9	1,6666	1,291

$N_1 = 12$

N	$\frac{\Omega^2}{\Omega_0^2}$	$\frac{\Omega}{\Omega_0}$
0	1,0000	1,000
1	1,0353	1,027
2	1,1111	1,054
3	1,1666	1,080
4	1,2222	1,106
5	1,2755	1,129
6	1,3333	1,145
7	1,3888	1,178
8	1,4444	1,202
9	1,5000	1,225
10	1,5555	1,247
11	1,6111	1,269
12	1,6666	1,291

Connaissant les valeurs de Ω_0 par [71], et celles des rapports $\frac{\Omega}{\Omega_0}$

par les tableaux ci-dessus, le tout pour l'arbre du régulateur, il sera aisé de calculer d'avance aussi les vitesses de l'arbre de la machine, en multipliant Ω_0 et Ω_1 par le rapport du nombre des tours, donnés par les engrenages reliant ces deux arbres : 1° dans le cas où le mouvement passe directement de A à B, figure 10, planche XVIII ; 2° dans le cas où le mouvement passe par l'arbre intermédiaire C.

On peut évidemment imaginer bien d'autres modes de liaison entre les arbres A et B, permettant d'élargir les limites de la variation des tours de l'arbre de la machine, tout en conservant le type du régulateur à disques mobiles plus haut décrit, lequel peut aussi se construire par série et d'avance, comme le type du régulateur sans disques mobiles, n° 60.

Le calcul de la puissance et le choix du numéro de la série se fait absolument comme pour le type sans disques mobiles (nos 67 à 74).

84. APPLICATION DU RÉGULATEUR PICHULT A LA MANŒUVRE DIRECTE DE LA VANNE D'UNE ROUE HYDRAULIQUE. — Il reste à parler d'une application faite pour la première fois, croyons-nous, d'un régulateur à la manœuvre directe de la vanne d'une roue hydraulique. Quelques mots suffiront, d'ailleurs, à faire saisir l'agencement employé, lequel est représenté figures 11 à 14, planche XVIII.

Il fallait, avant tout, rendre la vanne aussi mobile que possible, et aussi, trouver le moyen de permettre la mise en marche et l'arrêt, d'une façon indépendante du régulateur.

Pour ce faire, on a employé, outre une vanne principale V, glissant dans une coulisse et manœuvrable à la main, comme d'ordinaire, une seconde vanne plus petite v, qui est placée en avant de la première. Cette vannette ne glisse pas dans une rainure, mais elle est articulée à deux points fixes F, pris dans les murs du chenal d'amont. Comme, d'autre part, elle ne touche ni à la vanne principale, ni aux murs du coursier, elle est assez mobile et a pu être reliée directement au manchon du régulateur par l'entremise des tringles T, des leviers ON OM, de la tringle à vis de réglage E, et du levier GL.

Quand le manchon monte, la vannette descend, et inversement. Les leviers ont des longueurs telles que le déplacement total du manchon donne à la vannette un déplacement égal à la plus grande hauteur d'ouverture que prend la vanne principale V. Sur l'arbre O, suivant la direction du levier ON, ou son prolongement, se trouve un contrepoids P, qui sert à équilibrer tout le système, comme il sera expliqué plus loin, et dont le rôle est d'une grande importance.

85. — Une difficulté de ce genre d'application, c'est le choix de la puissance du régulateur pour mouvoir une vannette d'une dimension donnée. Dans l'application dont il va être parlé, — la seule jusqu'ici, — la vannette devait obstruer un orifice de 4 mil. de largeur, sur 0 mil. 320 de hauteur. La charge d'eau sur le seuil de la vanne principale étant de 0 mil. 600.

On a calculé les efforts de frottement sur les divers points d'appui, en prenant 0,10 comme coefficient ; et on a fait la somme de ces efforts en les ramenant au point L de course = c. On a doublé le chiffre trouvé pour tenir compte de l'action des remous de l'eau autour de la vannette. On a pris cette dernière valeur pour celle de p dans [1].

Le coefficient de régularité k a été choisi égal à 0,05. Il s'agissait d'une scierie mécanique pour laquelle une grande régularité dans la vitesse n'est pas chose indispensable. On a fait le produit indiqué dans la formule [1] :

$$[1] \quad F = p \frac{c}{k}$$

et on a trouvé pour F une valeur voisine de celle qui convient au régulateur n° 4 de la série ordinaire. (V. n° 60.)

C'est donc le n° 4 qui a été expédié par la société Cockerill, de Seraing, aux usines de Clau¹, en décembre 1879.

86. RÉGLAGE ET MISE EN TRAIN DU RÉGULATEUR POUR ROUE HYDRAULIQUE. — Voici maintenant comment il a été procédé au réglage et à la mise en train. On a commencé par démonter la tringle LM, et après avoir maintenu la vannette levée en grand, on a soulevé doucement à la main, par le mécanisme spécial de mise en marche, la vanne principale V, jusqu'à ce que le manchon H du régulateur se tint au milieu de sa course, c'est-à-dire en position moyenne.

On a constaté que l'arbre du régulateur faisait exactement les 96 tours pour lesquels il avait été réglé à l'usine.

Remettant alors en place la tringle LM, et après avoir préalablement réglé le contrepoids P, de sorte que la vannette se tenait sensiblement en équilibre, quand la vanne principale était fermée, on a ouvert cette dernière en grand, c'est-à-dire de 0^m320. La vitesse s'est accélérée et le régulateur agissant a fermé la vannette de manière à donner, après quelques oscillations, une vitesse constante. Il s'est trouvé que cette vitesse n'était pas de 96 tours comme elle aurait dû l'être, mais sensiblement inférieure. La veine liquide, en se précipitant vers l'ouverture laissée libre par la vannette, attirait celle-ci vers le bas. Le remède était tout indiqué, il a suffi de charger le contrepoids P, jusqu'à réaliser la vitesse moyenne exacte de 96 tours. La charge ajoutée s'est trouvée assez considérable. Elle correspondait à un effort dépassant 50 kilogr., rapporté au manchon H.

87. Perturbations constatées. — Il s'est produit un autre effet perturbateur encore assez sensible. La puissance développée par la roue hydraulique en question peut être évaluée théoriquement pour une chute de 2 mètres, à $1\,000 \times 4^m \times 0^m,320 \times \sqrt{2g} \times 0^m,440 \times 2^m = 7\,650$ kilogr. = 102 ch. En réalité, cette puissance est plus faible, à cause des contractions de la veine, et aussi de ce que la vitesse, à la circonférence de la roue est moindre que celle due à la charge d'eau sur l'orifice distributeur. Le genre de travail produit est extrêmement variable, les outils à travailler le bois, mis en mouvement par la roue, marchant tantôt avec leur pleine résistance, tantôt avec une résistance nulle. Le régulateur a donc incessamment l'occasion de fournir toute l'amplitude de sa course. Il a été observé qu'il se relevait bien plus vivement qu'il ne s'abaissait. Cela veut dire, vraisemblablement, que l'effet d'abaissement de la vannette, dû à l'espèce de succion exercée par la veine liquide, est d'autant moins sensible que l'orifice est plus petit.

Pour parer à cet inconvénient, relativement léger d'ailleurs, on a calé le levier porteur du contrepoids P, non pas exactement à l'opposé du levier ON, mais assez sensiblement au-dessus de cette direction.

Dans ces conditions, le régulateur maintient la vitesse en des limites assez rapprochées et très pratiques, incomparablement plus pratiques, en tout cas, que les divers autres systèmes de régulateurs essayés par la même usine; lesquels, fondés sur l'action d'un embrayage, qui faisait fournir par le moteur lui-même l'effort nécessaire pour baisser ou monter la vanne principale, ont donné un résultat si peu satisfaisant qu'il avait fallu les démonter. Les perturbations dans la vitesse se trouvaient plutôt aggravées qu'amoin-dries, fait qui vient à l'appui de ce qui a été énoncé au n° 3.

Disons toutefois que la variation dans la vitesse est un peu plus grande que celle sur laquelle il avait été compté, (c'est-à-dire 5 %/o, v. n° 85); si bien que la règle, dont il a été parlé à ce même n° 85, pour le choix de la puissance du régulateur à employer, pêche par défaut. Il eut mieux valu, dans la circonstance, prendre un régulateur plus puissant.

Cependant, et somme toute, il y a lieu d'être satisfait du résultat acquis; car régulariser la vitesse d'une roue hydraulique, développant un travail théorique variable de zéro à près de cent chevaux, était un problème assurément ardu.

S. PICHULT,
Ingénieur en chef, sous-directeur des ateliers
de construction de Sclessin (Belgique).

HYGIÈNE PUBLIQUE

LA CONSERVATION DES ALIMENTS PAR LE FROID (Suite².)

Dans un précédent article, j'ai indiqué l'intérêt que présentait, au point de vue de l'alimentation générale, la conservation de la viande et j'ai démontré que le moyen le plus simple, le plus pratique et le moins coûteux de l'obtenir, était la conservation par le froid.

Ainsi que je l'ai annoncé, je vais dans ce présent article expliquer le mode d'utilisation du froid.

A première vue, l'idée de la congélation ou l'emploi de la glace,

paraissent donner solution à la question. Ces applications ont pour elles la sanction du temps, elles sont en effet connues de toute antiquité; mais j'ai expliqué comment la congélation, en brisant les cellules, précipitant les parties constitutives des sucs de la viande, n'atteignait pas le but désiré.

L'emploi de la glace ne donne pas meilleure satisfaction. En effet, la glace, en fondant, mouille les tissus, dissout et entraîne les sucs, rend les chairs plus accessibles aux fermentations. Elle ne laisse plus, au bout de peu de temps, que des aliments ramollis, sans saveur, ne fournissant que des mets affadis, peu agréables.

Pour opérer dans des conditions normales, il faut donc deux choses :

D'abord du froid, parce que l'action frigorifique est bien l'action dominante, qui paralyse l'activité des ferments; de plus, du froid sec.

Quelques mots de cette dernière condition.

On pourrait croire qu'en enfermant la substance à conserver dans un récipient étanche, entouré d'actions frigorifiques, on aurait produit le froid sec dont je parle.

En apparence oui, puisqu'on aurait supprimé la glace; en réalité non, car immédiatement l'atmosphère intérieure se saturerait de vapeurs d'eau prises aux dépens même de la viande et le froid deviendrait humide. La conservation se limiterait alors à quelques jours et ne pourrait servir de base à une opération importante.

Il y a, en effet, dans les viandes abattues, une propriété dont il faut tenir compte, c'est que le sérum tend, sous l'influence de la contraction moléculaire, à surgir en assez notable proportion à la périphérie ou plutôt aux sections faites dans les chairs.

Si ce sérum, qui arrive lentement, est enlevé au fur et à mesure de son exsudation, la conservation est parfaite; si au contraire il séjourne, il se transforme en une sorte de sanie, qui donne à la viande un aspect repoussant et détériore la qualité.

Or, pour enlever ce sérum, ou plutôt l'eau qu'il contient, au fur et à mesure de sa production, il faut faire circuler constamment, autour de la viande, de l'air légèrement déshydraté. Dans ces conditions, la viande, constamment léchée par cet air, lui abandonne l'excès aqueux dont je parle, et la conservation se fait normalement et pour ainsi dire indéfiniment.

Pour obtenir cet air déshydraté, on peut le faire passer sur des corps desséchants. Mais à la mer, il est préférable d'opérer en utilisant la seule action frigorifique.

Pour cela, on fait passer l'air sur des surfaces maintenues à 5° ou 6° au-dessous de 0°. Immédiatement l'air, se mettant en équilibre avec cette température, abandonne une partie de l'eau qu'il tenait en suspension, laquelle passe à l'état de givre; il reste donc saturé à la température obtenue.

Mais comme nous n'avons besoin que de 0°, avant de le ramener sur la viande, nous lui faisons parcourir les parois internes du magasin, lesquelles, malgré l'isolation, laissent toujours passer un peu de chaleur. Il s'empare de cette chaleur, revient ainsi à 0°, mais il n'est plus alors saturé, il est dès lors très propre à produire l'action légèrement desséchante que nous désirons.

En ces conditions, 1 mètre cube d'air n'enlève guère à la viande qu'un à deux grammes d'eau; on comprend de suite qu'il importe de ménager une très grande circulation d'air. En fait, à bord du *Frigorifique*, j'avais compté utiliser 18 000 mètres cubes d'air à l'heure.

Dans les installations qui se sont établies pour transporter la viande d'Amérique en Angleterre, on a bien appliqué ce système de circulation, mais en faisant passer l'air sur de la glace et employant par conséquent de l'air saturé. On ne se préoccupait pas de l'action desséchante de l'air, on n'y voyait que le véhicule de l'action frigorifique.

Ces transports, se faisant dans des mers relativement froides et pour une durée de conservation réduite, on a pu obtenir des résultats, mais on n'aurait pas réussi s'il avait fallu traverser l'Équateur.

Au contraire, avec les moyens que j'indique, le résultat est certain, et qu'il s'agisse d'amener les viandes de l'Amérique du Sud ou de l'Australie, points extrêmes de nos approvisionnements, on peut compter sur une complète réussite.

Il ne faut, en effet, que trente jours pour aller dans l'Amérique du Sud, 60 jours pour aller en Australie. Or, j'ai démontré par de nombreuses expériences, y compris celle du *Frigorifique*, que chaque fois qu'on emploiera un circuit d'air légèrement desséchant, et à 0° ou environ, la conservation se prolongera jusqu'à quatre mois.

Je ne suis pas allé au delà, non pas que j'aie rencontré des difficultés, mais parce qu'il n'y avait pas intérêt, puisque le plus long voyage est de 60 jours et qu'en comptant 15 jours pour l'abattage, 15 jours pour le débit, 90 jours de conservation suffisent.

J'ai parlé de la température de 0°; il ne faut pas croire que cette température doive être immuable. Si cela était, ce mode de conservation ne serait pas pratique, car, à la mer surtout, il y a bien des causes d'imprévu et il ne faut pas être à la merci de cet imprévu.

(1) Près Poitiers, département de la Vienne, France.

(2) Voir numéro 16.

Mais ceci n'est pas. La température peut accidentellement remonter à 5° ou 6°, sans qu'il y ait inconvénient.

Or, cette température de 5° à 6° ne se manifeste pas immédiatement. Dans une cale bien isolée, il faut au moins trois jours pour la produire. Avec les moyens d'action que possède l'industrie, jamais une semblable interruption dans la marche ne peut exister.

J'ai parlé tout à l'heure de l'isolation. Voilà, en ce qui concerne le transport des viandes, une grave question, car il faut que l'isolation soit efficace, que de plus elle ne donne aucune odeur.

Si le navire est un grand navire, n'ayant qu'une fraction de sa cale affectée à ce service, l'isolation devient facile, car il est possible de disposer la chambre à viande pour qu'elle soit sans contact avec la paroi du navire.

Mais quand il s'agit d'un navire en fer, entièrement consacré à ce service, la difficulté du problème augmente, car alors il faut compter avec le réchauffement amené par la machine, par la coque, par la chaleur qui tombe sur le pont.

La solution n'est cependant pas impossible, loin de là, et j'ai démontré cette possibilité avec le *Frigorifique*.

J'ai eu, sous ce rapport, des difficultés spéciales à bord de ce navire. Je n'ai pas hésité à les combattre, parce que le but étant là atteint, le résultat ne restait plus douteux pour d'autres installations.

Voici les conditions dans lesquelles le problème se présentait.

J'avais un navire mauvais marcheur, la moyenne de sa vitesse était de six nœuds; sa coque était en fer, son pont aussi. La cale à viande devait conserver les chaînes des ancres et permettre leur manœuvre; de plus, la cloison séparatrice de la cale était également en fer et placée à 10 centimètres des chaudières, maintenues pendant tout le voyage à une pression de quatre kilogr., c'est-à-dire à 152°.

Enfin, la place étant coûteuse à bord, il fallait compter avec elle, dès lors réduire autant que possible l'épaisseur des isolants.

Toutes les causes de réchauffement que je viens d'énoncer existant, j'avais pour coefficient de chaleur à combattre = 28° dans l'eau, = 50° à 60° sur le pont, avec cette circonstance défavorable que le renouvellement constant du corps le plus conducteur, c'est-à-dire de l'eau, facilitait singulièrement l'introduction du calorique et par conséquent le réchauffement.

Je fis d'abord peindre le navire en blanc. Je dois avouer que ce fut plutôt une concession faite aux principes, qu'un moyen de préservation sur lequel je comptais, et en effet, la rouille envahit vite les navires peints en blanc, et la conductibilité calorifique n'est guère atténuée.

J'apportai tous mes soins, au contraire, aux isolants. La cloison séparatrice de la chaudière fixa d'abord mon attention.

Elle fut recouverte d'une couche de feutre à doublage, puis isolée avec une couche de liège en poudre de 5 centimètres d'épaisseur. Une séparation remplie d'air vint ensuite, mais disposée de façon à ce que l'air ne puisse circuler dans le sens de la hauteur; enfin une dernière couche de sciure de liège termina la cloison, qui eut ainsi 30 centimètres d'épaisseur.

Avant cette opération un thermomètre mis contre elle accusait 60° à 65°; quand le travail fut terminé le thermomètre resta immuable; je fus donc tranquille de ce côté.

Restaient les cloisons latérales, car pour les chaînes, j'avais pris le parti de les souffrir, comme un mal nécessaire.

J'appliquai d'abord sur toute la membrure une feuille de sapin de 10 millimètres environ, qui fut revêtue de feutre à doublage; je ménageai une seconde couche d'air d'environ un centimètre, puis j'appliquai l'isolant qui fut formé, pour la partie au-dessous de la ceinture, c'est-à-dire jusqu'un peu au-dessous de la flottaison, de sciure de liège. Au-dessus de la ceinture, et sous le pont, j'utilisai de la paille de froment hachée. Enfin le tout fut revêtu de tôle d'un millimètre d'épaisseur, de manière à pouvoir nettoyer la cale et la tenir en constant état de propreté.

Grâce à ces précautions, j'obtins une isolation réellement excellente, n'ayant pas plus de 15 centimètres d'épaisseur, c'est-à-dire moindre que si les murailles du navire avaient été en bois, en même temps qu'une cale se prêtant à toutes les manœuvres de la mer. Avec le roulis, le tangage, il faut en effet donner à l'isolation toute la solidité désirable.

Grâce à ces précautions, la température de 0° fut maintenue aisément et la conservation fut assurée sous n'importe quel point de la traversée. Elle fut complète au point de vue expérimental, puisqu'elle dura 65 jours, plus une escale de 40 jours à Lisbonne, par suite d'un accident de chaudière, ensemble 105 jours, et que, l'équateur et les deux tropiques furent coupés aux deux voyages.

En résumé, la question de conservation par le froid, se réduit à ceci :

Produire du froid artificiel afin de l'avoir sec;

Maintenir la viande à cette froide température, et à son action légèrement desséchante. Dans ces conditions, on obtiendra partout de la viande ne présentant aucune différence avec celle de nos bouche-

ries, quelle que soit la durée de la conservation et pour le coût modique que j'ai indiqué : deux centimes le kilogr. pour trois mois.

Je ne dirai rien dans cet article des machines frigorifiques à employer. J'aurai à traiter plus spécialement ce sujet dans une étude que je me propose de faire sur la thermo-dynamique. Mais ce qu'il convient de signaler, en parlant de la conservation de la viande, c'est la propriété de conservation ultérieure que donne l'emploi du froid.

Cette propriété est précieuse, car non seulement il faut avoir le temps de vendre la viande, mais il faut que chez le consommateur on puisse la garder sans aucune précaution.

Eh bien, je le répète, il arrive ceci, c'est que la viande traitée par le froid se conserve plus longtemps que la viande fraîche; c'est-à-dire que, si nous admettons tuer un bœuf à l'instant où nous en sortirons un du magasin froid, le bœuf conservé au froid se conservera à l'air libre deux ou trois fois autant que le bœuf qui vient d'être abattu.

La réflexion donne aisément la raison de cette apparente anomalie.

Le bœuf qui vient d'être tué se met immédiatement en équilibre de température avec celle ambiante. Or nous savons quelle influence a la chaleur sur les germes fermentescibles. Plus donc la chaleur sera grande, plus l'activité des germes recrus par la viande sera grande aussi, par conséquent plus rapidement la viande sera détériorée. C'est ce qui se passe sous nos yeux avec les temps chauds; ce qui est encore plus rapide dans les pays tropicaux, là où, souvent en 6 heures, la viande est corrompue.

Le bœuf qui sort du magasin froid est au contraire à 0°, il est mauvais conducteur de la chaleur, il faut donc un temps assez long pour qu'il se réchauffe; pendant ce réchauffement, il n'est affecté par aucune action destructive. Voilà dès lors sa durée prolongée de ce chef.

Mais ce n'est pas tout.

La viande qui vient d'être abattue est immédiatement soumise à la loi que j'ai indiquée, c'est-à-dire à cette exsudation qui amène aux surfaces tranchées la partie aqueuse de sa substance. La viande conservée au froid, dans une atmosphère desséchante, a perdu au contraire l'excès d'humidité (10 % au lieu de 4 à 5 % que perd la viande de boucherie) qui aidait à la putréfaction. Voilà, à nouveau, une cause favorable à la conservation ultérieure, et en fait, je le répète, on peut compter, avec la viande conservée à froid, sur une durée en moyenne trois fois plus grande qu'avec de la viande ordinaire.

Cette facilité qu'a la viande de laisser exhaler de l'eau et de conserver tous les autres éléments qui la composent, présente un phénomène curieux, c'est que, lorsqu'on est arrivé à lui retirer 22 à 24 % d'eau, on peut l'exposer à l'air impunément. Elle n'est plus piquée par les insectes, elle n'est plus attaquée par les germes fermentescibles, elle se conserve indéfiniment avec cette propriété spéciale qu'elle continue à se dessécher, quel que soit l'état hygrométrique de l'atmosphère.

Cette propriété, fort remarquable, trouvera une application sérieuse dans l'alimentation de nos troupes en campagne.

Pour nous rendre compte de cette possibilité, il suffit de jeter un coup d'œil rapide sur ce qui a lieu actuellement en cas de guerre.

Que fait-on ?

On fait suivre les armées, de troupeaux, qu'on abat au fur et à mesure des besoins, ou bien l'on donne des conserves ou des viandes salées.

Les conserves, pas plus que la viande salée, ne peuvent remplacer la viande fraîche, c'est-à-dire la viande qui permet de faire la soupe, de faire le ragoût, de placer les hommes, en un mot, dans leur état d'alimentation ordinaire, chose d'autant plus nécessaire, que justement ils fatiguent extraordinairement.

L'abatage des animaux ne donne pas plus satisfaction.

Mal traités, mal nourris, abreuvés quand on le peut, affolés par la peur, exténués par la fatigue, tels sont les bestiaux qu'on offre à l'alimentation des soldats.

Or, il ne faut pas l'oublier, un animal tué dans des conditions semblables, donne, non seulement de la mauvaise viande, mais de la viande insalubre, et il ne faut peut-être pas aller plus loin pour chercher la cause des typhus, des dysenteries qui affectent trop souvent les armées en campagne.

Avec le moyen que j'indique, il devient aussi facile d'établir des manutentions de viande, que des manutentions de pain. Les animaux choisis sains, vigoureux, abattus avec soin, donneront de la viande nourrissante, qui se transportera par wagons, pouvant aller, venir, suivre, en un mot, sans qu'il y ait aucune préoccupation, toutes les péripéties d'une campagne.

Dans ces conditions, le soldat arrivé au campement pourra avoir immédiatement sa ration, sans qu'il y ait lieu de rechercher les animaux, de les abattre, de les dépecer, toutes opérations, qui, au milieu des fatigues de la guerre, font perdre aux hommes un temps précieux. Ils pourront encore, partant en expédition, emporter leur provision de viande, comme ils emportent leur provision de pain, et toutes ces facilités, tout en aidant au bien-être du soldat,

donneront à la sécurité générale de nouvelles garanties; car il faut bien se rendre compte de ce fait, que mieux les hommes sont nourris, plus vigoureux ils sont dans l'action, plus ils résistent aux fatigues.

On pourrait croire que la déshydratation de la viande pourrait être obtenue à l'aide de la chaleur.

Elle serait imparfaite, et quelques mots vont me permettre de le démontrer.

Nous avons vu que la viande, du moment où l'animal était abattu, recevait immédiatement l'ensemencement des germes fermentescibles, et nous avons vu encore que l'action de ces germes agissait en raison directe de l'intensité de la chaleur.

Dès lors, si nous desséchons la viande en la soumettant à l'action de la chaleur, comme cette chaleur ne peut être considérable, sous peine de cuisson, ce qu'il ne faut pas, il en résultera que la viande restera un temps relativement long, sous l'influence d'une température favorable aux fermentations, et que ce ne sera plus alors de la viande desséchée, conservée, qu'on obtiendra, mais de la viande altérée.

Ce fait est si vrai, que les viandes salées et séchées des Pampas, dites *Tasajo*, les salaisons préparées par les temps chauds, sont mauvaises.

Dans l'un ou l'autre cas il s'écoule un temps notable entre le moment où la viande est abattue, et l'instant où le sel a pu agir efficacement. Si la chaleur a exercé son action pendant cet instant, elle a amené l'altération des tissus, et c'est là un fait irrémédiable, que ni le sel dissous ultérieurement, ni la dessiccation survenue plus tard, ne pourront réparer.

Nos paysans ignorent la théorie de ce fait, mais une pratique traditionnelle les a mis en garde contre ce mauvais résultat. Aussi les voyons-nous tous faire leur salaison l'hiver, c'est-à-dire à un moment où, la température étant froide, l'incorporation du sel a le temps de se faire, avant que l'altération des tissus ne puisse se produire.

La bière de mars ne devait son antique réputation, avant que le froid ne fût appliqué en brasserie, que précisément parce que l'époque de sa fabrication coïncidait avec le moment où les caves étaient et sont dans nos contrées, à leur plus basse température.

Une autre conséquence se déduit de la conservation par le froid, c'est la qualité gustative qui est donnée à la viande ainsi traitée.

Tout le monde sait que la viande rassise est beaucoup plus tendre que la viande fraîche.

Mais avec la rapidité des altérations qui se produisent dans cette denrée, ce point, dans la pratique, est presque insaisissable, et de peur de manger de la viande avancée, on mange, et avec raison, de la viande trop fraîche.

Or, si le moment que j'indique est insaisissable dans les conditions ordinaires, il devient très facile d'en profiter avec l'action du froid, puisque la période d'agissement n'est plus de quelques heures, mais bien de nombreux jours.

On peut donc choisir à son aise le moment utile, et manger alors de la viande ayant acquis toute sa tendreté. En pratique, au bout de 5 ou 6 jours de froid, on peut compter sur l'obtention de ce résultat.

Ce fait n'intéresse pas que le palais des gens en santé. Il prend au contraire un caractère d'utilité publique pour les hôpitaux, les asiles de vieillards, où, sans dépense plus considérable, on donnerait une meilleure alimentation.

Il s'agirait simplement de créer là des magasins froids, dans lesquels la viande séjournerait 5 ou 6 jours. Elle y acquerrait les qualités plus haut indiquées, ce qui, en raison du but humanitaire de ces établissements, constituerait une grande amélioration.

Dans un troisième article nous passerons en revue les autres applications du froid à la conservation des substances alimentaires.

(La fin prochainement.)

CH. TELLIER,
Ingénieur civil.

MÉTALLURGIE

DU MANGANÈSE

Comme cause de l'action destructive de la rouille sur l'acier fondu et le fer doux.

Depuis que l'emploi de l'acier fondu et du fer fondu n'est plus restreint à la fabrication de rails, d'essieux et de bandages de roues de wagons, mais qu'il s'est étendu encore à d'autres usages tels que construction de ponts, de vaisseaux et de chaudières à vapeur, il a commencé à faire au fer soudé ou fer forgé une concurrence considérable. La pratique a offert l'occasion d'étudier comment l'acier se comporte relativement à l'oxydation. L'opinion que l'acier est mieux

protégé contre la rouille, à cause de sa dureté, que le fer soudé, n'a pas été confirmée d'une manière absolue. Il convient donc de s'occuper de la question, et de chercher quelle est la cause de l'action destructive de la rouille sur l'acier fondu et sur le fer fondu, attendu que le fer soudé, d'après les expériences antérieures, est loin d'avoir autant à en souffrir et qu'il offre ainsi dans son application aux plaques de blindage et aux chaudières à vapeur une plus longue durée.

M. le Dr Phillips, membre de l'*Admiralty Committee*, a fait à l'*Institute of Civil Engineers* un très intéressant discours, sur la résistance du fer et de l'acier à l'action d'agents oxydants, dans l'intérieur des chaudières à vapeur. A cette occasion, il a présenté à l'Assemblée des échantillons de pièces d'essai ainsi que des empreintes en gutta-percha des parties rouillées.

D'après les expériences faites à Shearnes-Dock avec des appareils en fer et en acier, construits spécialement dans ce but et ayant une surface exposée de 9,58 pieds carrés anglais, les tuyaux en fer ont perdu 43,4 % en moins que les tuyaux en acier. En même temps de petites plaques en fer et en acier de différentes qualités donnèrent à l'épreuve un pourcentage de 56,7 % en faveur du fer et, en outre, des morceaux d'acier comparés à des morceaux de fer et suspendus pendant 12 mois dans deux chaudières de navires, perdirent, les premiers 32,7 %, les autres 27,5 %. Des morceaux d'acier semblables, suspendus dans un réchauffeur d'eau d'alimentation contenant de l'eau fraîche, donnèrent 11,8 % de perte de plus que le fer.

Les essais faits sur des morceaux de tôle Bolton et de fer Lowmoor suspendus dans 2 chaudières donnèrent après 13 mois, 32,7 %, et après 22 mois, 28,6 % en défaveur de l'acier. Dans un réchauffeur d'eau d'alimentation, l'acier, après 13 mois, avait perdu 10,9 % de plus que le fer. L'orateur communiqua ensuite les résultats de 56 observations faites sur des échantillons, suspendus dans des chaudières de steamers transatlantiques et autres; dans ces échantillons la perte s'est montrée, pour l'acier fondu de Bessemer et pour l'acier de Siemens Martin, de 21,3 % plus élevée que celle des fers de Staffordshire et de Yorkshire. D'autres échantillons exposés à l'eau de mer, à l'eau de pluie, ou simplement à l'atmosphère, ont donné 64,8 % en faveur du fer; l'arrosage journalier, spécialement à l'eau de mer, occasionne une oxydation considérable.

Le résultat de tous ces essais prouve que le fer, surtout les espèces les plus dures, est dans toutes les circonstances supérieur à l'acier quant à la résistance qu'il offre à la rouille. L'orateur dit que la théorie qui admet que la rouille résulte de l'action galvanique des métaux et des oxydes les uns sur les autres est pour lui sans valeur; par contre, ses expériences faites dans les chaudières de navires auraient démontré que, par l'élimination du phosphore, du carbone etc., au moyen de l'affinage, les métaux deviendraient plus accessibles à la rouille.

Comme preuve à l'appui il ajoute que le meilleur fer du Staffordshire perd 9,6 % de moins que le Best Yorkshire et que l'acier dur perd 20,9 % de moins que l'acier doux. Des tuyaux de *Improved metal* ont perdu 31,1 % de moins que ceux de *Improved homogeneous metal*, quoique ce dernier soit beaucoup plus résistant et plus cher. Enfin M. Phillips a cité quelques analyses :

	Phosphore.	Carbone.	Manganèse.
Fers forgés ordinaires . .	0.20—0.21	0.0545—0.074	0.0649—0.108
— meilleurs . . .	0.07—0.14		
Acier doux	0.016—0.04	0.131—0.273	0.238—0.317 %

Il arrive à cette conclusion que le fer forgé ordinaire, avec la plus grande proportion de phosphore, résiste mieux à la rouille que le fer pur, et que l'acier dur s'oxyde moins facilement que l'acier doux; mais M. Phillips ne se prononce pas quant à la cause pour laquelle l'acier s'oxyde plus facilement que le fer forgé. Il recommande seulement de fabriquer un métal qui soit résistant, malléable, et en même temps inaccessible à la rouille.

Quant à la question de savoir si une forte proportion de phosphore empêche l'oxydation du fer, elle devient superflue, attendu que la présence du phosphore seul met, dans la plupart des cas, le fer hors d'usage. Le fait que le carbone préserve de la rouille est d'un autre côté bien connu. Les essais de M. Phillips donnent ce résultat particulier que, néanmoins, le fer soudé résiste mieux à l'oxydation que l'acier riche en carbone; la raison en est simplement dans l'immixtion du manganèse dans l'acier. La disposition du manganèse à l'oxydation semble ne pas être connue de M. Phillips, car il ne parle pas de son effet nuisible; ses analyses, qui ne constatent que des traces de manganèse dans le fer soudé tandis que l'acier paraît en contenir un pourcentage notable, n'ont pas appelé son attention sur ce point.

Après les expériences intéressantes de M. Phillips, le fer fondu, malgré ses autres bonnes qualités, par lesquelles il est supérieur au fer soudé, semble, si on le compare à ce dernier pour la durée, devoir être repoussé dans les cas où l'on a besoin d'un métal qui résiste le plus possible à l'action destructive de la rouille.

Pour produire du fer fondu qui possède cette qualité les fabricants auront pour tâche de produire une matière aussi exempte que possible de manganèse, ce qui ne sera pas facile pour le Bessemer allemand brut, qui contient ordinairement une très forte proportion de manganèse. Il n'est pas rare en effet de rencontrer dans l'acier Bessemer jusqu'à 1 % de manganèse. Il est superflu de dire qu'une telle matière a une grande prédisposition à la rouille, mais même de faibles quantités, telles que celles que donne M. Phillips dans ses analyses, soit 0,238 à 0,3317 %, suffisent pour mettre en peu de temps les tôles hors d'usage, grâce à l'action destructive de la rouille. — De même pour d'autres articles tels que : couteaux, ciseaux, aiguilles, alènes de cordonniers etc., qui, dans le commerce, réclament un beau poli, ainsi que pour des objets non polis tels que : limes, pelles, etc... pour lesquels de grandes quantités d'acier Bessemer sont employées, la présence du manganèse est très nuisible.

Les fabricants et commerçants qui, à cause de son bon marché, donnent volontiers la préférence à l'acier Bessemer, se plaignent de la facilité avec laquelle les pelles à charbon se rouillent. — Le but de cette communication est d'appeler l'attention de MM. les métallurgistes sur les propriétés nuisibles du manganèse dans le fer fondu et l'acier fondu et de les engager à chercher, par d'autres moyens, l'élimination des oxydes de l'acier. Aussi longtemps que pour cela on ne se servira que de manganèse, on parviendra difficilement à produire un fer fondu ne contenant, de même que le fer forgé, qu'un minimum de manganèse. — Le fer fondu, dans sa composition actuelle, ne parviendra pas à remplir le fer soudé dans tous les cas où il s'agit d'obtenir une matière résistant à la rouille.

Oberhausen, mai 1881.

A. VAHLKAMPF.

Ingenieur-métallurgiste.

N. B. — La conclusion que M. A. Vahlkampf vient de tirer des expériences du Dr Phillips pour la nocuité du manganèse au point de vue de l'oxydation, est loin d'être admise en Angleterre d'une façon aussi absolue. On oppose à ces expériences celles de M. Parker (du Lloyd) qui ont été présentées dans le récent congrès de l'Iron and Steel Institute : nous en reproduisons les résultats ci-après.

Provenance.	Corrosion par l'eau de mer sur le métal préalablement poli.		
	Sa teneur en manganèse	à froid	à chaud
Fer de Lowmoor.	0,02	1,00	1,00
Acier doux le Landore	0,64	0,98	1,12
— de Brown	0,11	1,01	1,48
— Bolton	0,52	0,93	1,20
— Glasgow	0,26	0,97	1,21

On remarque que, dans ces essais, l'acier doux a été, il est vrai, plus attaqué à chaud qu'à froid, mais que c'est en raison inverse de sa teneur en manganèse.

La question est toujours ouverte et la solution décisive est encore attendue.

(Note de la Rédaction.)

CHAMBRE DE COMMERCE DE BESANÇON

L'INDUSTRIE HORLOGÈRE EN FRANCE

Nous avons sous les yeux le compte rendu de la Chambre de commerce de Besançon, pour l'exercice 1880. Cette publication contient des documents d'un grand intérêt. Il serait à souhaiter qu'un recueil, aussi complet, et aussi bien coordonné, de renseignements régionaux fût publié annuellement dans chacun de nos centres d'affaires. Fondée en 1819, la Chambre de commerce de Besançon a fourni déjà une longue carrière. Mais c'est seulement depuis 1860 qu'elle livre à la publicité le résultat de ses travaux.

Dans son compte rendu de 1880, la Chambre signale d'abord à ses ressortissants le mouvement général en France des importations et des exportations pendant les dix dernières années. Elle relève la portée économique de ce fait que, considérées dans leur ensemble, les valeurs à l'importation n'ont pas cessé, depuis 1876, de dépasser notablement celles de l'exportation, sauf pour les objets fabriqués.

Viennent, ensuite, des détails spéciaux au département du Doubs. Limitrophe de la Suisse, ce département participe directement aux relations et aux échanges internationaux.

La Chambre clôt ce chapitre par la comparaison du mouvement depuis 4 ans des recettes du fisc dans le Doubs. Elle fait ressortir la progression croissante de ces recettes, qui lui semble attester la fécondité des sources du crédit.

Tout en se montrant, à ce propos, animée de vues et d'idées libérales, la Chambre tient à rappeler que, lors de la discussion du tarif général des Douanes, elle a fait cause commune avec les défenseurs de l'industrie nationale.

Elle envisage, ensuite, la situation des industries locales ; la métallurgie et ses dérivées, dans son domaine actuel, ne fait que se soutenir ; la fabrication fromagère, qui se chiffre annuellement par sept millions environ de kilogr. de produits, se trouve aux prises avec la concurrence de la Suisse ; elle ne saurait, dit la Chambre, lutter avantageusement avec ce pays qu'en apportant de sérieux perfectionnements dans ses agissements et dans les procédés de manutention en usage.

Nous ajouterons qu'un syndicat s'est formé, à Pontarlier, pour rechercher et patronner les perfectionnements à introduire dans la gestion et dans la fabrication des fruitières.

La richesse forestière de la Franche-Comté est considérable. Pendant les 4 dernières années, le montant principal des ventes de bois domaniaux et communaux seulement s'est élevé de 4 800 000 francs à 5 800 000 fr. Le Doubs figure pour 290 000 fr. dans ces totaux.

Mais c'est l'horlogerie qui occupe aujourd'hui la première place dans l'industrie franc-comtoise.

Aussi reproduirons-nous ci-après les passages du compte rendu qui la concernent et qui exposent, en même temps, l'état de cette industrie en France.

« La fabrique de Besançon, fondée il y a près d'un siècle, n'a cessé de grandir et de prospérer au milieu des luttres et des épreuves. Son ascendant sur le marché français, malgré l'ardeur de la concurrence extérieure, n'a point été ébranlé.

« C'est toutefois avec regret que nous avons à signaler une dépression sensible dans le chiffre des opérations du dernier exercice, comparativement aux années 1878 et 1879. Il est vrai que cette dépression affecte plus spécialement la montre en argent, c'est-à-dire celle dont la valeur est moindre, bien que le placement et la vente en soient mieux assurés.

« La progression croissante de la fabrication bisontine ne date guère que de 1860. Voici la série des chiffres officiels que la Chambre possède à cet égard :

Années.	Nombre de montres soumises au contrôle de la garantie			Montant des droits perçus par le fisc.
	En or.	En argent.	Total.	
1860.	76.146	135.665	211.811	272.601 60
1861.	83.678	166.789	250.467	305.453 04
1862.	87.966	166.511	254.477	320.938 56
1863.	108.585	188.508	297.094	395.992 56
1864.	94.718	206.410	301.128	365.324 04
1865.	95.594	200.418	296.012	374.268 52
1866.	101.309	204.126	305.435	299.305 53
1867.	113.664	220.985	334.649	445.322 16
1868.	117.567	218.394	335.961	455.417 64
1869.	136.189	236.949	373.138	529.612 56
1870.	83.543	146.571	230.114	324.694 20
1871.	76.050	180.895	256.945	297.118 68
1872.	135.276	259.626	394.902	711.013 22
1873.	138.846	248.115	386.961	795.657 78
1874.	127.540	268.298	395.838	811.339 36
1875.	138.265	281.719	419.984	866.569 86
1876.	144.502	311.466	455.968	921.519 97
1877.	130.690	296.763	427.453	838.285 51
1878.	147.358	307.528	454.886	910.696 38
1879.	149.907	292.403	442.310	884.247 53
1880.	146.047	267.785	413.832	855.470 82

« La réduction constatée sur l'exercice 1879 est donc de 3 800 montres en or, et 24 618 en argent, soit en totalité 28 418 pièces.

« Si l'on adopte l'estimation moyenne de 85 francs pour la montre en or et celle de 25 francs pour la montre en argent, on trouve que la valeur créée par la fabrication, en 1880, a été, savoir :

Montres en or.	Fr.	12.412.995
Montres en argent.		6.694.625
Total.	Fr.	19.108.620

« L'année précédente, c'était un chiffre de . . . Fr. 20.052.170 d'où une différence en moins de . . . 943.550

« Les quantités de matières mises en œuvre s'élèvent d'ailleurs pour l'or, à . . . hectogr. 18.866 29 pour l'argent, à . . . 73.983 80 chiffres au-dessous de ceux de 1879 ; à savoir : 406 hectogr. 87 d'or et 6 759 hectogr. 70 d'argent.

« Bien qu'elles ne paraissent pas avoir une grande portée, ces diverses réductions n'ont pas laissé de faire ressentir leur influence sur les conditions de la main-d'œuvre.

« Un fait que nous sommes heureux d'avoir à mentionner, c'est l'accroissement assez sensible du nombre de montres en or destinées à l'exportation ; voici, depuis 1878, les chiffres que fournit le contrôle de la garantie :

Nombre de montres
revêtues du poinçon spécial d'exportation.

	Or.	Argent.	Total.
1878.	541	590	1 131
1879.	786	1.483	2.269
1880.	1.084	1.352	2.436

» Sans doute, ce n'est là qu'un contingent bien insuffisant. Il témoigne toutefois d'efforts qu'il y a bien lieu d'encourager et de soutenir.

» La fabrique bisontine est, depuis longtemps déjà, mise en demeure de multiplier ses relations avec le dehors, afin d'affermir son existence et d'assurer son avenir.

» La part qu'elle s'est décidée à prendre à l'exposition de Melbourne, en Australie, témoigne qu'elle a le sentiment de la situation qui lui est faite et qu'elle compte persévérer dans ses efforts.

» Ce n'est pas à dire que la fabrique n'ait plus toute sa prépondérance sur le marché français : les chiffres officiels, que nous devons à l'extrême obligeance de l'administration supérieure, offrent à cet égard une démonstration sans réplique ; c'est le relevé des opérations des trois seuls bureaux où il ait été présenté des produits de fabrication locale, savoir :

Nombre de montres
de fabrication nationale soumises
en 1880
au contrôle de la Garantie.

	Or.	Argent.	Total.
Paris.	250	514	764
Le Havre.	10	10	20
Nice.	8	8	16
Totaux.	268	532	800

» Quant aux montres étrangères, l'admission au contrôle en a été plus active dans les bureaux du dehors, savoir :

Nombre de montres de fabrication
étrangère
soumises au contrôle

	Or.	Argent.	Total.
Bellegarde.	4.324	2.801	7.125
Lyon.	3.019	1.378	4.397
Paris.	1.799	1.136	2.935
Bordeaux.	169	64	233
Marseille.	7	121	128
Nice.	15	6	21
Annecy.	»	14	14
Nancy.	»	10	10
Chambéry.	1	5	6
Le Havre.	4	»	4
Totaux.	9.338	5.535	14.873

» C'est au bureau institué sur notre frontière, à Pontarlier, ensuite du traité de commerce franco-suisse, que les opérations de l'espèce se groupent et se concentrent ; voici les chiffres du dernier exercice qui surpassent de plus de 20 % ceux de 1879 :

Nombre de montres de Suisse contrôlées
à Pontarlier.

	Or.	Argent.	Total.
	21.756	44.443	66.199

A ce contingent, il y a lieu d'ajouter les chiffres du bureau de Besançon.

988 1.614 2.602

» Maintenant, si nous récapitulons l'effectif des montres de toute provenance qui ont été répandues dans le commerce français, nous arriverons au total de 498 306, qui se décompose ainsi :

	Or.	Argent.	Total.
Montres de Besançon.	146.047	267.785	413.832
— d'autres villes.	268	532	800
— de fabrication étrangère.	32.082	51.592	83.674
Totaux.	178.397	319.902	498.306

d'où il suit que la fabrique bisontine, dans ce total de 498 306 pièces, a fourni pour les montres en or, la proportion de près de 82 % ; pour celles en argent, de près de 84 % et pour l'ensemble (or et argent) 83 %. Cette proportion est sans nul doute bien satisfaisante ; mais elle ne saurait justifier une sécurité absolue, une confiance sans réserve dans l'avenir.

La prépondérance de la fabrique de Besançon, qui ressort des chiffres précités, n'a été acquise que par la persévérance dans le travail et dans la recherche du progrès.

Une école théorique et pratique d'horlogerie a été créée par la Ville, il y a une vingtaine d'années.

On est maintenant en voie d'organiser à Besançon, avec le concours de l'État et de la Municipalité, un observatoire astronomique qui aidera considérablement au développement de l'horlogerie de précision.

L'industrie horlogère n'est pas confinée dans les murs de Besançon ; elle s'exerce en parties détachées dans un grand nombre de localités des montagnes du Doubs, où elle a porté une grande aisance.

En ce qui concerne le pays de Montbéliard, la Chambre n'a pas cru pouvoir mieux faire que de citer les passages suivants du Rapport du Jury, à l'Exposition Universelle de 1878.

« Montbéliard, avec plusieurs des localités qui l'avoisinent, est, comme nombre de pièces fabriquées, notre plus grand centre de production. Les grandes usines si puissamment outillées de Beaucourt, Montbéliard, Berne (Doubs), livrent annuellement au commerce 120 000 douzaines de mouvements de montres (dont 80 000 fournis par Beaucourt), le plus grand nombre à l'état d'ébauches, une moindre quantité en mouvements finis, c'est-à-dire que l'ébauche est pourvue d'un rouage ; et enfin un certain nombre achevés, c'est-à-dire complétés par un échappement, et même emboîtés

» En dehors des grandes usines, fonctionnent un certain nombre de petits ateliers.

» Un quart de la production, concernant les ébauches de montres, va alimenter les ateliers bisontins ; les trois autres quarts s'écoulent en Suisse.

» Les mêmes usines et quelques autres de moindre importance produisent également par année plus de 400 000 mouvements de pendules de toutes sortes, des rouages télégraphiques, des compteurs, qui vont, pour une énorme part, alimenter les fabriques de Paris, et pour une petite part, celle de Morez, qui réussit, malgré la formidable concurrence de la Forêt-Noire, à écouler en Allemagne même une partie de ces mouvements tout achevés et vendus comme horlogerie de Morez.

» Les usines de Beaucourt ont créé, depuis quelques années, une grande variété de petites ou moyennes pendules qu'on livre finies et emboîtées. Le bas prix de ces objets a empêché l'introduction chez nous de la pendule américaine et de la pendule allemande, et nous a permis d'aller les combattre, et avec un certain succès, sur les marchés étrangers.

» A Sainte-Suzanne existe une grande fabrique de boîtes à musique dont les produits s'exportent dans le monde entier. Son outillage est puissant et perfectionné.

» Enfin, il sort chaque année du pays de Montbéliard plus de 18 000 échappements à ancre ou à cylindre, tout terminés et montés sur plaques pour être adaptés aux pendules portatives. Ils sont expédiés, pour la presque totalité, sur Paris et Saint-Nicolas-d'Aliermont, près Dieppe. Les fournitures telles que ancres, cylindres, spiraux, rubis, etc., sortent d'un grand nombre de petits ateliers dispersés dans les villages.

» Le nombre des ouvriers est de 8 000. Les salaires sont, en moyenne, de 4 fr., hommes, 2 fr., femmes, et 1 fr. 50., enfants.

» La valeur de la production est estimée à 9 millions de francs.

» Malgré une hausse de 20 % sur les salaires, les prix de revient ont été réduits ; ce qui est attribué aux perfectionnements apportés à l'outillage automatique des usines qui emploient de puissants moteurs à vapeur ou hydrauliques.

Dans son compte rendu, la Chambre consacre un chapitre à la question des voies ferrées. Elle rappelle l'énergique protestation qu'elle avait faite contre le rachat et l'exploitation des chemins de fer par l'État. Elle avait également repoussé le projet de tarif général commun aux six grandes Compagnies, son application étant de nature à créer une perturbation nuisible au commerce.

Nous mentionnerons encore que l'on trouve dans le travail de la Chambre l'examen d'un certain nombre de thèses d'une incontestable importance économique, telle que la réforme de l'article 405 du Code de commerce, relatif aux droits réciproques de l'expéditeur et du destinataire ; en matière de transports, la réforme de l'article 162 touchant les protêts, l'électorat commercial etc., etc.

La Chambre de Commerce de Besançon est assurément une des Chambres qui remplissent leur tâche en donnant le plus de résultats utiles. Aussi l'œuvre qu'elle poursuit, lui a-t-elle valu une mention honorable à l'Exposition Universelle de 1878.

Comme les Chambres de commerce ont toujours pour guide, dans leurs travaux, la connaissance pratique des affaires, ces travaux méritent de fixer l'attention des économistes et des législateurs.

Aussi nous ne négligerons pas de leur apporter la publicité de notre *Revue*, afin d'accroître leur effet utile.

ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

Congrès d'Alger

SECTION D'AGRONOMIE

Le programme de la section d'agronomie au Congrès d'Alger était fort chargé et les séances, grâce à un ordre du jour très compact et aux discussions sur l'agriculture algérienne, ont occupé une place prépondérante.

M. Gaston Bazille, sénateur, retenu par un deuil de famille, a été nommé président d'honneur. Le bureau a été ainsi constitué :

Président. — M. Arlès-Dufour.

Vice-Présidents. — MM. Boitel et Dubost.

Secrétaires. — MM. Henry Sagnier et Barbier.

Nous allons passer rapidement en revue les travaux de la section en nous attachant surtout aux questions qui intéressent l'Algérie.

M. Ladureau a exposé les études qu'il vient de faire sur la culture du lin.

Il s'est appliqué à déterminer les engrais qui conviennent le mieux à cette culture : il en a essayé successivement un grand nombre et il a reconnu qu'il est nécessaire de n'employer que des engrais d'une décomposition rapide et surtout des engrais complets, à moins que le sol n'ait été enrichi abondamment par des arrières-fumures.

M. Ladureau fait une autre communication sur la culture des betteraves. Ses études ont porté sur des plantes qui ont poussé dans un sol complètement dépourvu d'acide phosphorique. Il a pu constater qu'un engrais, complet employé dans des proportions judicieuses, est indispensable, mais que l'excès d'engrais azoté est nuisible à la production du sucre.

M. Ladureau a fait aussi des expériences sur l'écartement des betteraves ; il donne sur ce sujet des chiffres très intéressants et insiste aussi sur les variations provenant de la qualité des graines.

Après quelques observations de MM. Cazalis, Arlès-Dufour, Mojon et Truchot, M. Dehérain fait remarquer qu'il ne faut pas toujours rechercher des variétés exceptionnellement riches ; cette qualité se compense souvent par un rendement inférieur. M. Corenwinder rappelle qu'il faut concilier les intérêts des cultivateurs (rendement considérable) et ceux des fabricants (richesse saccharine). M. Boitel ne croit pas à l'avenir de la betterave à sucre en Algérie ; la vigne donne des résultats bien plus avantageux et sera toujours préférée par les cultivateurs.

M. Renouard parle des tourteaux de coton qui ont pris beaucoup d'importance depuis quelque temps. Il faut distinguer les diverses espèces puisque leur teneur en azote peut varier, suivant qualité, de 3 % jusqu'à 7,63 %.

M. Ladureau fait observer que la teneur en azote n'est pas un terme de comparaison suffisant pour établir la valeur relative des tourteaux. M. Arlès-Dufour se sert, avec succès, depuis 5 ans, du tourteau de coton. La ration à laquelle il s'est arrêté est 2 kilogr. comme ration d'engraissement et 1 kilogr. comme ration d'entretien. Il n'a pas obtenu de bons résultats avec le tourteau de palmiste.

M. Boitel fait une communication sur les résultats obtenus en Algérie par l'emploi du labourage à la vapeur pour les défrichements de palmiers nains et les défoncements nécessaires à la plantation des vignes. Il s'est organisé des défrichements à l'entreprise à raison de 400 francs par hectare.

M. Arlès-Dufour croit que le labourage à vapeur est surtout avantageux au point de vue du défoncement ; mais il a été souvent impuissant pour les défrichements.

MM. Renouard, Nicolas, Arlès-Dufour, Dehérain énumèrent les avantages qu'il y aurait à développer en Algérie la culture du lin pour filasse et citent les résultats déjà obtenus.

M. Dehérain a fait une communication sur les propriétés absorbantes des terres arables. Les expériences faites à Rothamsted par MM. Lawes et Gilbert et les recherches personnelles de M. Dehérain démontrent la fausseté de la théorie qui prétend retrouver dans le sol tous les principes fertilisants qu'on y a mis : M. Dehérain a reconnu qu'une fraction variable des engrais passe dans les récoltes, qu'une autre reste dans le sol et qu'une troisième disparaît. Il a enregistré ces résultats au moyen d'un procédé graphique qui lui a été suggéré par M. Dubost. Les recherches faites à Rothamsted et à Grignon ont porté jusqu'ici sur l'azote. Au moyen de ses tableaux fort ingénieux, M. Dehérain a fait paraître aux yeux de l'assistance les conclusions auxquelles il s'est arrêté.

Pour reconnaître ce que devient l'azote restant dans le sol, on peut employer deux méthodes : ou bien analyser les terres, ou bien faire des cultures comparatives avec la même terre sans engrais.

Cette dernière méthode est celle de Rothamsted ; elle a amené à constater que les excédents d'azote se maintiennent mieux avec les nitrates ou les sels ammoniacaux qu'avec le fumier de ferme. M. Dehérain a opéré sur des pommes de terre et sur du maïs-fourrage. Contrairement aux résultats de Rothamsted, c'est le fumier de ferme qui s'est montré le plus efficace pour augmenter l'azote de la récolte. Dans les analyses des plantes et du sol qui les a portées, on n'a jamais retrouvé tout ce qu'on y avait mis ; mais la déperdition a été beaucoup plus considérable pour les sels rapidement solubles.

M. Dehérain a recherché comment se produisait l'enrichissement du sol et il a reconnu qu'il était corrélatif de la présence dans la terre arable des matières carbonées. Ces résultats sont d'accord avec les expériences de M. Truchot sur les terres de prairies d'Auvergne non fumées ; de M. Berthelot, sur la combinaison de l'azote atmosphérique sous l'influence électrique ; de MM. Schloesin et Müntz, sur

les ferments nitriques ; de M. Maquenne sur l'azote atmosphérique.

On doit en conclure, dit M. Dehérain, que les matières carbonées sont la cause de la fertilité de la terre ; mais elles se brûlent très rapidement ; c'est pourquoi la culture sans engrais est extrêmement dangereuse. Quant aux engrais solubles, ils ne peuvent pas servir à l'enrichissement du sol, tandis que le fumier de ferme en est l'agent principal, grâce aux matières carbonées qu'il renferme.

MM. Ladureau et Arlès-Dufour appuient les conclusions de M. Dehérain par leurs observations personnelles.

La réunion a entendu ensuite une communication de M. Calmels sur le dévasement des barrages, question très grave pour l'Algérie, puisque le réservoir de Saint-Denis du Sig, dont la capacité est 5 300 000 mètres cubes, renfermait en 1879 700 000 mètres cubes de vase et que celui de l'Habra (30 000 000 de mètres cubes) s'envase chaque année de 1 million de mètres cubes.

M. Calmels expose son système qui consiste à remettre le limon en suspension dans l'eau en se servant de l'air comme agitateur. Il utilise la chute même du barrage pour actionner une turbine qui envoie l'air au milieu de la masse de vase. Les eaux claires peuvent être employées pour les irrigations d'été ; les eaux chargées de limon, pour les arrosages d'hiver ou pour les colmatages.

M. Claude signale l'extrême mortalité du bétail en Algérie et demande l'organisation d'un service vétérinaire dont notre colonie est encore dépourvue.

M. Corenwinder fait une communication sur le procédé de MM. Porion et Méhay pour l'utilisation des parties solides des résidus de la distillation du maïs en vue de la production d'huile grasse et de tourteaux propres à la nourriture du bétail. On peut obtenir 3 kilogr. d'huile et 10 kilogr. de tourteaux par 100 kilogr. de maïs travaillé.

M. Poulain a étudié la production de la laine en Algérie en la comparant avec celle des régions australiennes. Il fait remarquer que les deux pays occupent la même situation, qu'ils ont un climat analogue et les mêmes conditions atmosphériques. Le mérinos australien n'est-il pas d'ailleurs venu de France ? Pourquoi ne pas le développer en Algérie, surtout dans les régions éloignées du littoral ?

M. Bourlier objecte que l'indigène arabe n'a pas l'intelligence du colon australien et que les terres du sud de l'Algérie, partagées entre les douars, empêchent l'accès du propriétaire européen.

M. Durand, à l'appui de la remarque de M. Bourlier, fait observer que la question du mouton en Algérie, se rattache à la question de la propriété des hauts plateaux. Il faudrait disposer d'une partie des terres de la région du sud appartenant aux indigènes ; ces derniers y trouveraient un avantage dans le développement que les colons européens donneraient à la culture.

M. le président appuie ces considérations et fait observer que la France, en respectant le statut personnel et les coutumes des indigènes, conduit ceux-ci à la destruction et les Européens à l'impuissance.

M. Ladureau examine les variations de la composition que l'on observe dans le lait des vaches pleines ; il présente une étude sur la culture du *soja hispida*. Ce pois oléagineux, originaire du Japon contient 20 % de matières grasses et 7 % d'azote ; il peut servir à l'alimentation de l'homme et à celle du bétail.

M. Marchand envoie un travail sur l'analyse des terres arables par les plantes cultivées. Il étudie le rôle des engrais, la restitution au sol des éléments de fertilité et l'utilité des engrais complets.

M. Durand parle de la destruction des sauterelles en Algérie ; il a proposé de fixer horizontalement une bande métallique sur des piquets à quelques décimètres du sol. Cette bande supporte une toile de coton qui descend jusqu'au sol. Des fosses de 1 mètre de profondeur sont creusées de distance en distance ; les criquets y tombent en s'étouffant mutuellement. Les détritiques de sauterelles forment un engrais puissant.

M. Dehérain rend compte des recherches sur la maturation de l'avoine, qu'il a faites au champ d'expériences de Grignon, de 1876 à 1880. Il a remarqué que le maximum de poids des grains n'a pas toujours coïncidé avec la moisson. L'avoine mûrit sa graine en augmentant le poids de ses matières sèches ; il y a un moment où existe un maximum de poids et de richesse. C'est ce moment qu'il faut choisir pour couper la récolte.

M. Chabrier donne quelques développements sur l'économie générale des chemins de fer en Algérie ; il réclame la création immédiate de nombreux chemins de fer de *pénétration* et demande que, pour se raccorder à ces lignes, le cultivateur puisse établir de petites voies ferrées sur l'accotement des routes. Il faut que les communes soient autorisées à laisser poser ces voies sans être obligées de passer par l'intermédiaire de l'administration des travaux publics.

M. le président, M. Bourlier et plusieurs autres membres appuient les conclusions de M. Chabrier.

M. Arlès-Dufour rappelle, au nom de tous les agriculteurs algériens, la situation pénible qui leur est faite dans les campagnes par suite du manque de moyens de transports. Après les fatigues de la moisson, au moment où partout ailleurs on se repose, les gens et les

bêtes en Algérie sont obligés de reprendre le travail plus fatigant encore du transport des produits de la récolte au lieu de livraison; avec des moyens plus rapides, on pourrait tirer un parti remarquable de l'Algérie où le blé lui-même peut être vendu en primeur.

La section, à l'unanimité, adopte le vœu que lui propose M. Chabrier et prie M. le président de le transmettre au conseil de l'Association.

Un vœu, proposé par M. Calniels, sur la détermination des eaux superficielles faisant partie du domaine public et sur le dévasement des barrages est également appuyé par la section.

M. Brœmer explique la fabrication du jus de citron pour la teinture. 2 000 à 2 500 citrons produisent 100 kilogr. de jus valant de 25 à 30 francs. Le prix des citrons ressort à 7 et à 8 francs le mille.

M. Nicolas fait observer qu'il y a de grandes difficultés pour conserver les jus de citron qui s'altèrent au moment des chaleurs.

Pour l'Angleterre, on concentre ce jus au moyen de la cuisson. L'écorce fournit l'essence de citron par expression et par distillation. La pulpe est mangée par les chèvres. Cette industrie, améliorée, pourrait devenir prospère: l'Algérie serait en mesure de fournir les 400 000 kilogr. d'un produit que Lyon tire actuellement de la Sicile pour la teinture de ses soieries.

M. Borgeaud parle de la nécessité de créer l'enseignement agricole en Algérie. Notre colonie est appelée à prospérer par son agriculture: c'est de ce côté qu'il faut porter les lumières de l'instruction. Il demande la création d'écoles pratiques d'agriculture dans chaque département de l'Algérie, la fondation de stations agronomiques et enfin la création d'une École régionale à Alger.

Cette proposition est développée et appuyée par MM. Boitel, Arlès-Dufour, Bourlier, Dubost, Dehérain; elle est transformée en un vœu pour être soumise à l'Assemblée générale au nom de la section d'agronomie.

M. Gravelle expose le procédé de revêtement inventé par M. Capgrand-Mothes, pour la culture du chêne-liège. Vers sa vingtième année, le chêne-liège subit le démasclage, enlèvement de l'écorce mâle qui doit le préparer à produire une écorce utilisable; c'est à ce moment qu'intervient le procédé de M. Capgrand-Mothes; il pratique sur le liber des incisions longitudinales qui empêcheront la formation des crevasses, puis il recouvre l'arbre avec l'écorce enlevée. Cette enveloppe doit séjourner trois mois sur l'arbre, pendant l'été. Ce procédé donne une récolte de première qualité, sans croûte, sans crevasses ni piqûres; il avance d'un an la récolte et met les jeunes arbres en état de fournir, dès le démasclage, des écorces utilisables.

M. Bourlier ajoute quelques observations sur le chêne-liège; il a reconnu qu'il y avait des variétés d'arbres et par suite des variétés d'écorces. Il y a quelquefois avantage à ne pas attendre la période de dix ans fixée pour l'exploitation de la récolte.

M. Meunier parle du sargho qui, introduit de la Chine, est intermédiaire entre la canne à sucre et la betterave. Les Américains ont beaucoup développé cette culture chez eux, et donné une certaine extension à la fabrication du sucre.

M. Arlès-Dufour a présenté un exposé de l'agriculture algérienne. En ce qui concerne le bétail, il rappelle quelles étaient et quelles sont encore les conditions de l'élevage chez les indigènes. Il n'y a aucune étable dans toute l'Algérie arabe, pas une meule de fourrages; il n'y a pas un hectare cultivé en vue du bétail. Les broussailles mêmes disparaissent. A peine le veau a-t-il le strict nécessaire pour ne pas mourir; il est d'ailleurs étioilé dès les premières semaines, puisque le lait est la principale nourriture de la famille arabe. Après le sevrage, au printemps, il se trouve au contraire en présence d'une pléthore de légumineuses; puis vient l'été, qui ramène les chaumes et la mauvaise eau. En hiver, le bœuf vit sur sa graisse. Dans de pareilles conditions, quel animal peut résister? Plus de 50 % meurent en route. M. Arlès-Dufour estime que, dans peu d'années, l'indigène n'aura plus de bœufs.

L'Européen a amélioré ces conditions agricoles: il a mieux soigné les animaux; mais avec la race du bétail indigène, il lui faut quatre ou cinq ans pour faire un animal de 350 à 400 kilogrammes. Les premiers essais d'importation ont peu réussi; on n'avait pas encore l'habitude de la stabulation pendant l'été; et on n'avait pas compris qu'il est essentiel de mettre le bétail à l'abri du soleil pendant la journée. La condition idéale est le pâturage de nuit. Dans cette mesure et avec une bonne alimentation, on arrive à d'excellents résultats; plusieurs croisements ont bien réussi; le Charolais croisé avec le Guelma de 250 kilogr. a donné des animaux qui, à 3 ans, pesaient 500 kilogr; avec un peu plus de sang, on arrive à 600 kilogrammes. Le Durham a eu plein succès; certains animaux à 20 mois ont donné 400 kilogr. de poids vif et fourni 6 % de viande; cette race résiste bien au climat. M. Arlès-Dufour possède chez lui une famille de Durham pur-sang, qui sont parvenus à leur troisième génération.

En ce qui concerne les céréales, M. Arlès-Dufour a établi le même parallèle entre les cultures indigènes et les cultures européennes. Les terrains exploités par les Européens produisent 8 quin-

taux en moyenne par hectare, tandis que les Arabes n'arrivent qu'à 5 ou 6 quintaux. Cependant les colons cultivent en général d'une manière presque rudimentaire, avec un seul labour, sans assolement, avec des fumures insignifiantes. Chez l'indigène, c'est encore pire; il gratte le sol à quelques centimètres de profondeur avec un agraire primitif; l'emploi des fumures lui est inconnu. Mais, comme le domaine arabe est beaucoup plus vaste que celui des Européens, la jachère occupe une plus large place; sans cela, le rendement serait encore inférieur au chiffre que nous venons de citer.

Si l'on admet que le colon arrive à cultiver, comme la moyenne des agriculteurs français, avec deux ou trois labours et de bonnes fumures, si on admet aussi que l'indigène améliore un peu ses pratiques agricoles, on calculera alors facilement que la production algérienne doit passer de 18 000 000 de quintaux à 24 000 000, soit un excédent de 6 000 000 de quintaux. Les 2/3 de cet excédent, soit 4 000 000 de quintaux, valant 109 000 000 de francs, pourraient être exportés et suffiraient à eux seuls à modifier la balance du commerce général; et on arrive à ce résultat rien qu'en améliorant un peu ce qui existe et sans supposer des conditions plus ou moins possibles d'une immigration considérable ou de défrichement de 5 ou 6 millions d'hectares de nouvelles terres, parfaitement propres à la culture du blé.

M. Arlès-Dufour remercie les membres de l'Association de la sympathie qu'ils ont bien voulu témoigner à l'agriculture algérienne et fait appel à leur concours et à leur influence pour mener à terme la solution de ces questions.

La section d'agronomie a ainsi constitué son bureau pour 1882:

MM. Dubost est élu président.

Dehérain, délégué.

Arlès-Dufour, membre de la commission des subventions.

E. CHESNEL.

Secrétaire de l'Institut agronomique.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

Faïences de Choisy-le-Roi.

Tentures artistiques de MM. Cleis et Letorey.

(Planche XXIX.)

Dans un précédent article, nous avons ici même parlé du succès obtenu par les démonstrations pratiques et l'exposition organisée dans la salle des machines et dans la galerie de l'agriculture du Conservatoire des arts et métiers, par les soins de MM. Ad. Hache et Pepin-Lehalleur, directeurs de la Manufacture de porcelaines de Vierzou. Dans le même ordre d'idées et encouragée par ce succès, la direction du Conservatoire a récemment donné toute facilité à MM. H^e Boulenger et C^{ie}, de Choisy-le-Roi, pour l'organisation d'une exposition et de démonstrations analogues relatives à l'industrie de la faïence.

L'exposition des produits fut, comme la précédente, installée dans la galerie d'agriculture par les soins de MM. les directeurs et sous-directeurs du dépôt de Paris. Quant aux expériences proprement dites, elles ont eu lieu pendant trois dimanches consécutifs. La série des appareils était disposée de manière à donner au public une idée précise de la suite des opérations qu'exige la fabrication des produits les plus simples ainsi que celle des objets le plus ornements. En effet, en suivant des yeux les divers ateliers, le public voyait successivement mouler, finir et tournasser les objets de forme unie; il pouvait se rendre compte des procédés employés pour le garnissage des ustensiles de forme moins régulière; il assistait enfin à l'ébauchage et au travail de modelage des vases décoratifs.

Auprès de cet atelier de préparation mécanique et de modelage des pâtes à faïence, travaillaient des décorateurs sur biscuit et majolique. Les impressions mécaniques et le décalque sur faïence ont même fait l'objet d'une démonstration spéciale lors de la dernière séance, qui a eu lieu vers le commencement du mois de juin dernier. En résumé, grâce à l'obligeant concours de M. H^e Boulenger, les visiteurs du Conservatoire ont pu suivre dans leurs plus curieux détails, les opérations si intéressantes et si diverses auxquelles donnent lieu le travail et la décoration des produits céramiques.

Une salle nouvellement ouverte au public, et située au rez-de-chaussée dans la cour d'honneur, vient d'être inaugurée au Conservatoire par l'exposition d'une fort belle série de tentures artistiques et d'usage courant obtenues par les procédés de MM. Cleis et A. Letorey. Le *Génie Civil*, dans un remarquable article de M. J. Bourdais, a déjà entretenu ses lecteurs du mérite artistique et des applications pratiques de ces tentures, qui ont, il y a quelque temps, fait l'objet d'une exposition très goûtée dans la salle de Melpomène de l'École des Beaux-Arts. Tout récemment, M. A. Letorey a présenté à ce même sujet une intéressante communication à la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale.

Les couleurs employées dans le nouveau mode de décoration sont épaissies et contiennent un mordant spécial, de telle sorte qu'après leur application sur les tissus les plus divers, reps, satins, velours, damas de Lyon, il suffit d'en opérer le fixage à l'aide de la vapeur. Cette opération se fait, en pratique, dans de grandes cuves de 4 mètres de hauteur et d'environ 1^m60 de diamètre : les tentures y sont suspendues pour recevoir l'action de la vapeur d'eau, puis elles sont séchées avec soin et soumises ensuite à un lavage destiné à enlever l'excès de couleur employé par l'artiste suivant la recommandation des inventeurs. Les explications que M. A. Letorey donne, avec la plus grande obligeance, aux visiteurs de son exposition du Conservatoire, sont accompagnées de l'exécution séance tenante de panneaux artistiques et d'expériences de fixage faites à l'aide de petits appareils de laboratoire. C'est là un côté pratique et démonstratif que ne pouvait présenter l'exposition de l'École des Beaux-Arts : il vient d'être très heureusement réalisé au Conservatoire par les soins de M. A. Letorey, et c'est sur ce point que nous avons cru devoir spécialement appeler l'attention de nos lecteurs.

Les inventeurs se plaisent à reconnaître qu'ils n'ont eu qu'à se louer de l'accueil de l'administration des Beaux-Arts et de celle du Conservatoire des arts et métiers.

Leur découverte confine par un grand nombre de points à l'art et à l'industrie.

Si, d'une part, l'art peut souhaiter de voir, par l'emploi de ces ingénieux procédés, s'ouvrir des chemins nouveaux à l'activité des artistes et à des applications si intéressantes pour la décoration, d'autre part il est fort légitime que les inventeurs cherchent à recueillir le fruit des travaux et essais innombrables qui remontent à plus de sept années.

Nous ne sommes pas fixés encore sur le mode d'exploitation de ces procédés brevetés. Nous croyons savoir que ce serait plutôt par la vente de tentures peintes dans les ateliers ouverts à Sucy-en-Brie que par celle des couleurs préparées que MM. Cleis et Letorey comptent rentrer dans leurs débours considérables.

Il ne serait certes pas indigne de l'État, cependant, de faire rentrer l'enseignement de ce procédé pratique parmi ceux de l'École des Beaux-Arts. Bien des jeunes gens, doués de l'habileté de mains en même temps que d'un goût d'ornemanistes, trouveraient ainsi une rémunération immédiate qui leur permettrait de se livrer, avec moins de préoccupations matérielles, à la recherche de l'art dans ses formes consacrées par la tradition.

Pour terminer ces informations succinctes, qui concernent le Conservatoire, nous devons rappeler l'installation, tout dernièrement achevée, de deux postes téléphoniques des systèmes Ader et Gower, dans le pavillon de Lavoisier (galerie de physique) et dans le pavillon des chambres noires (galerie d'optique), et citer les expériences faites pendant la dernière quinzaine du mois de juin à l'aide d'une machine à fondre les caractères d'imprimerie, prêtée par M. G. Peignot. Dans cette dernière machine, grâce à un ensemble très ingénieux de dispositions mécaniques, le métal fondu est transformé en caractères qui peuvent être directement employés pour la composition typographique.

CHRONIQUE ET INFORMATIONS

Le chômage des canaux.

Le syndicat de la marine du Nord s'est fait l'organe des demandes du commerce et de l'industrie en ce qui concerne la question du chômage des canaux. On sait combien cet arrêt momentané et périodique des transports par eau fait naître de difficultés dans les relations commerciales. Certains approvisionnements, pour pouvoir profiter de la voie encore ouverte, doivent être faits prématurément : d'autres déjà engagés par des pourparlers ou des traités antérieurs se trouvent reculés à une époque où la vente cesse d'être productive parce qu'elle a lieu mal à propos. Il n'est personne ayant touché à la question des transports et à la grande industrie qui n'ait senti souvent le besoin de réforme de cette législature portant précisément sur la seule voie accessible aux matières premières lourdes, encombrantes, et dont le faible prix d'unité ne peut supporter les tarifs des chemins de fer.

Le syndicat de la marine du Nord, après avoir développé ces raisons et les avoir chiffrées dans un important mémoire adressé à la Chambre des députés, résume ainsi qu'il suit le *desideratum* à atteindre par une réforme dans le régime actuel, savoir :

1^o Concordance ou simultanéité des chômages, au lieu de l'échelonnement actuellement en vigueur, sur tout le réseau des canaux français, et ceci, de façon à coïncider autant que possible avec le chômage des pays voisins :

2^o Fixation d'une époque immuable, une fois pour toutes, permettant une sécurité absolue dans la prévision des transports, et adoption du mois de mai ou de juin, au plus tard, pour le chômage ;

3^o Suppression du chômage en principe, et, en attendant, réduction aussi grande que possible de sa durée.

L'industrie française très intéressée à la question, ne peut évidemment que s'associer à ces conclusions.

Le canal de la Sprée à l'Oder.

Le gouvernement allemand a mis depuis longtemps à l'étude les projets de canaux devant faire communiquer entre eux le *Rh'n*, le *Weser* et l'*Elbe*. Ce projet paraît devoir être ajourné et remplacé par un autre créant une communication plus directe entre Berlin et Francfort-sur-l'Oder, réunissant par conséquent le transit de l'Oder avec celui de la Sprée et de l'Elbe. Le réseau actuel qui emprunte le cours de la Sprée et celui de l'Havel présente plusieurs inconvénients : son trajet est très détourné, et le tirant d'eau insuffisant ne permet pas d'employer des gabarres de plus de 300 tonnes ; les travaux d'élargissement et d'approfondissement sont d'ailleurs rendus impraticables par des difficultés de terrain particulières.

Le dernier projet présenté est subdivisé en deux grandes sections : 1^o de l'Elbe à la Sprée ; 2^o de la Sprée à l'Oder. La deuxième section sera tout d'abord exécutée : elle réduira de 60 kilomètres le trajet actuel entre ces deux cours d'eau. La dépense totale est évaluée à 22 millions de francs et la durée des travaux à quatre années. Il sera fait usage, pour racheter les différences de niveau très importantes qui existent sur le parcours, du système d'écluses à soulèvement hydraulique appliqué avec succès depuis 3 ans en Angleterre sur le *Weaver* près d'*Anderton*.

Le projet de jonction de l'Elbe et de la Sprée comporte également une dénivellation considérable : le problème sera résolu dans ce cas au moyen de deux plans inclinés sur lesquels seront établis des appareils hydrauliques de manœuvre.

Ces deux séries de travaux compléteront d'une façon presque absolue le réseau des voies fluviales de l'Allemagne du Nord entre la mer du Nord et la Baltique. Leur importance au double point de vue stratégique et commercial, notamment en ce qui concerne la Prusse, est à signaler.

De l'influence des peintures sur la conservation des câbles des ponts suspendus.

L'apparition des ponts suspendus en France, il y a environ un demi-siècle, coïncida avec les premiers élans de cette soif de communication qui caractérise notre époque. Aussi ne doit-on pas être surpris de l'engouement avec lequel leurs qualités économiques, les facilités qu'ils offrent pour franchir les grands débouchés, le peu de matériaux qu'ils emploient et enfin la promptitude de leur exécution, les firent accepter dans la construction de nos voies de terre.

Mais, après la faveur, exagérée peut-être, des débuts, s'est produite la réaction d'un discrédit plus exagéré encore, provoqué par quelques accidents malheureux, imputables surtout aux vices de construction presque inévitables dans tout ouvrage sur lequel on ne peut se guider par l'expérience des précédents similaires et non pas à des défauts inhérents au système.

Les constructeurs de notre époque doivent donc s'inquiéter non seulement de modifier, dans ces ouvrages à construire, ce que les dispositions primitives ont de vicieux, mais ils doivent aussi prévoir les moyens d'améliorer ces vices anciens, car les ponts suspendus, au nombre d'environ cinq cents en France, tiennent une place trop utile et trop grande dans notre outillage national des voies de communication pour que leur conservation nous laisse indifférents.

Les pièces principales de ces constructions sont les câbles, qui ont mission de soutenir le tablier. Séguin aîné, au pont sur le Rhône, entre Tain et Tournon, eut l'idée, en 1823, de les établir en fils de fer réunis en faisceaux par des ligatures, produisant ainsi une résistance supérieure avec un poids moindre que les barres de fer précédemment employées et donnant aussi, grâce aux nombreux éléments dont ils sont composés, plus de garantie contre les risques de ruptures insolites. Ces sérieux avantages, reconnus universellement, les firent presque exclusivement adopter par la suite, et, malgré tous les progrès apportés depuis dans l'art des constructions, c'est ce même mode de câble, innové par un Français, que les Américains emploient encore aujourd'hui pour porter le tablier gigantesque qu'ils établissent au-dessus de la rivière de l'Est, entre New-York et Brooklyn.

Malheureusement la conservation de ces câbles est fort précaire ; en moins d'un demi-siècle, nous en avons vu beaucoup périr par l'oxydation qui se développe dans les interstices laissés entre les fils

à l'intérieur du faisceau, sans trace extérieure apparente et à l'insu de l'observateur.

Les moyens capables de prolonger leur conservation sont donc non-seulement du domaine économique, en ce qu'ils permettent une durée plus longue à un ouvrage public; mais ils sont aussi du domaine humanitaire, en ce que, diminuant les risques d'accidents, ils concourent à protéger l'existence des passants.

Ces raisons nous ont porté à suivre avec attention, depuis une douzaine d'années les causes susceptibles d'influer sur la conservation des câbles en fil métallique, et l'expérience d'un très grand nombre de cas nous a démontré qu'une large place devait être attribuée à la nature des peintures employées.

La peinture à base de céruse, d'huile et de siccatif, habituellement usitée, fournit de très bons résultats appliquée sur bois ou sur fer plein, mais elle a rendu de bien mauvais services sur les câbles en fils et c'est à son emploi que l'on doit imputer une bonne partie de la détérioration des câbles d'un grand nombre de nos ponts de France.

La céruse, comme toutes les peintures siccatives d'ailleurs, appliquée en pâte liquide à l'extérieur, sèche et se solidifie. Elle forme alors une espèce d'enveloppe extérieure non étanche, puisque, dans nombre de cavités et par les petits fendillements, provoqués par la dilatation ou le changement de la courbe, elle laisse pénétrer à l'intérieur du câble l'oxygène et l'humidité, souvent même une assez grande quantité d'eau qui circule et séjourne dans les interstices intérieurs abritée, comme par un fourreau, par la couche même de peinture extérieure.

Quand plus tard l'entretien exige une nouvelle couche de peinture on l'applique naturellement sur celle mise précédemment; on a obtenu, il est vrai, un câble plus propre et d'un meilleur aspect à l'œil, mais on n'a nullement modifié le travail de corrosion intérieure. Les mêmes défauts de la cuirasse, provoqués par les mêmes phénomènes, ne tardent pas à se produire et le seul résultat atteint est d'avoir renfermé un peu mieux le loup dans la bergerie.

De nombreux exemples nous ont démontré ces faits et nous ont amenés à proscrire, d'une façon absolue, les peintures siccatives dans les ouvrages qui nous concernent, pour n'employer que des enduits longs à se solidifier et capables même de se liquéfier après l'emploi.

Tels sont, par exemple, les goudrons minéraux, dits coal-tar qui, employés par beau soleil, sont suffisamment liquides pour être appliqués au pinceau. Ils s'épaississent par le refroidissement pour se liquéfier à nouveau par une nouvelle chaleur atmosphérique au moment même où les effets de la dilatation provoquent des déplacements dans le contact des éléments du faisceau. Une telle peinture, appliquée à profusion sur le câble, en bouche toutes les petites cavités extérieures, puis lorsque arrive le beau temps, ramollie par la chaleur solaire, elle coule par pesanteur et par capillarité, de cavités en cavités, jusque dans l'intérieur du faisceau. En temps froid ou par la pluie la pâte se solidifie et obstrue tous les interstices par lesquels elle coulait précédemment: on a donc obtenu ce résultat, en peignant l'extérieur, d'entretenir en même temps l'intérieur.

Mais le coal-tar, tel qu'il est livré au commerce, contient quelques éléments qui nuisent (sans pourtant les annihiler entièrement), à ses propriétés anti-oxydables, bien appréciées par l'industrie. Ces éléments sont l'ammoniaque et l'acide phénique, que nous devons éliminer par la distillation et un traitement au lait de chaux.

L'enduit que nous employons aujourd'hui pour peindre nos câbles est préparé spécialement sur ces bases et il nous fournit toute satisfaction. Il a de plus l'avantage, ne revenant qu'à 0 fr. 40 le kilogramme, d'être plus économique que les bonnes peintures à base de céruse qui coûtent environ 1 fr. 20.

Pourtant il convient d'ajouter qu'il est moins agréable à l'œil qu'une peinture grise ou blanche; mais la coquetterie et le fini superficiel doivent là, céder le pas aux besoins imprescriptibles de la conservation.

F. ARNODIN
Ingénieur civil.

L'impôt sur le papier.

Dans notre numéro du 1^{er} juin, nous avons dit ce que nous pensions de cet impôt et exposé sommairement les motifs qui doivent faire souhaiter de le voir disparaître le plus promptement possible.

La Commission du budget 1882 a partagé cet avis et voici comment s'exprime son rapporteur, l'honorable M. Maurice Rouvier. (*Journal officiel* du 16 juin 1881.)

« La Chambre jugera sans doute comme nous que le moment est venu de donner satisfaction à un vœu si souvent exprimé devant elle.

» L'impôt sur le papier pèse sur la production, il nécessite l'exercice des fabriques, donne lieu à la fraude et entrave l'exportation; c'est

plus qu'il n'en faut pour le condamner sous le rapport économique.

» Au point de vue politique, on peut dire qu'un tel impôt est un anachronisme dans une démocratie qui doit vivre de libre discussion et s'élever par la diffusion incessante de l'instruction populaire.

» L'abolition de l'impôt sur le papier étant décidée en principe, votre commission estime qu'il importe de rapprocher le plus possible le moment où il cessera d'être perçu. Elle a l'honneur de vous proposer de faire partir ce dégrèvement de la promulgation de la loi de Finances.

Espérons que la Chambre des députés et le Sénat ratifieront sous peu les propositions de la Commission du budget.

Emploi des vases et des sels de cuivre.

Par circulaire en date du 20 mai dernier, M. le ministre de l'agriculture et du commerce a rappelé aux préfets que l'emploi des vases et des sels de cuivre pour le reverdissement des conserves alimentaires est formellement interdit. M. Tirard s'appuie en ceci sur l'opinion émise par le comité consultatif d'hygiène de France, des dangers que les sels de cuivre font courir à l'organisme. Les préfets devront prévenir les fabricants et débiteurs de conserves qu'ils s'exposeraient à des poursuites en livrant à la consommation des denrées ainsi reverdies.

On sait que la nocuité des sels de cuivre a été, il y a peu de temps encore, l'objet de nombreuses discussions scientifiques et médicales, sans qu'aucun des deux camps, l'expérience en main, ait voulu s'avouer vaincu.

Ajoutons que le reverdissement peut s'obtenir pratiquement d'une façon absolument inoffensive par la cuisson des légumes conservés avec l'addition d'une pincée de carbonate de soude; ce procédé est depuis longtemps connu et mis en usage.

L'eau oxygénée.

La préparation de l'eau oxygénée HO² est longtemps restée, comme celle de l'ozone, une simple préparation de laboratoire. Depuis quelques années, sans avoir encore atteint les proportions d'une industrie spéciale; elle a pris une grande importance dans les manufactures de produits chimiques; on l'y prépare par centaines de kilogr. Son grand emploi consiste dans le traitement des *cheveux postiches*. Ces cheveux, de provenance locale ou importés des pays étrangers, même de la Chine, sont décolorés tout d'abord, quelle que soit leur nuance, au moyen de l'eau oxygénée. On les amène ainsi à une teinte en quelque sorte neutre, d'un jaune paille; ils sont des lors aptes à recevoir les teintures appropriées, à base métallique la plupart du temps, que réclame le commerce. Partant de ce principe, on a été amené à essayer l'usage de l'eau oxygénée pour le blanchiment des tissus végétaux; le résultat a été des plus satisfaisants; le prix de revient élevé du décolorant a seul empêché jusqu'ici la généralisation du procédé. Il n'en est pas moins vrai qu'il y a là pour le chimiste et l'industriel une série de recherches très intéressantes à entreprendre.

Le procédé primitif de préparation de l'eau oxygénée, procédé en quelque sorte classique, consiste dans la réaction de l'acide chlorhydrique sur le bioxyde de baryum: $BaO_2 + HCl = BaCl + H_2O_2$.

L'eau oxygénée est mêlée de chlorure de baryum. On l'en sépare en régénérant tout d'abord l'acide chlorhydrique par un traitement à l'acide sulfurique, qui décompose le chlorure de baryum, en précipitant du sulfate de baryte; finalement, on ajoute du sulfate d'argent qui élimine l'acide chlorhydrique à l'état de chlorure d'argent insoluble: une addition de baryte précipite l'acide sulfurique; la séparation se fait dès lors mécaniquement. Ce procédé est cher et délicat. Il demande de plus à être exécuté à froid.

Les usines de produits chimiques emploient un réactif beaucoup moins cher, signalé par Pelouze; l'acide fluorhydrique HF. La réaction est la suivante: $BaO_2 + HF = BaOF + H_2O_2$.

L'opération se fait ainsi qu'il suit: le bioxyde de baryum pile très fin et passé au tamis double zéro est mis en petite quantité dans une jarre en grès dur de 150 à 200 litres de capacité. On l'humecte légèrement, puis on ajoute graduellement, pour éviter l'élévation de température, l'acide fluorhydrique à 10° B. Le fluorure de baryum insoluble se précipite au fur et à mesure. Vers la fin de l'opération, et afin d'obtenir une eau oxygénée parfaitement neutre, on sature l'acide par un peu de baryte caustique qui précipite en même temps les traces de fer existant dans la liqueur.

Cette méthode a le double avantage d'être relativement peu coûteuse, et surtout de permettre d'opérer à la température ordinaire.

Wagon à vapeur pour lignes principales et secondaires.

Système Thomas.

Le wagon dont nous donnons ici les dessins, a commencé par rouler pendant 5 mois sur la ligne difficile de l'Odenwald : Darmstadt-Erbach, où il a fait tous les jours plusieurs voyages réglementaires. Sur ce parcours se trouvent des pentes et des contre-pentes jusqu'à 15 millimètres par mètre. La ligne a 50 kilomètres et demi de longueur avec 12 stations intermédiaires, où l'on ajoutait souvent jusqu'à deux et trois voitures supplémentaires.

Depuis le mois de décembre dernier, ce wagon a

offertes aux voyageurs, et que ceux-ci jouissent d'une sécurité relativement plus grande. Cette voiture roule avec une tranquillité et une sûreté extraordinaires même avec une vitesse de 60 kilomètres à l'heure, et elle se met en marche et s'arrête bien plus vite qu'un train entier.

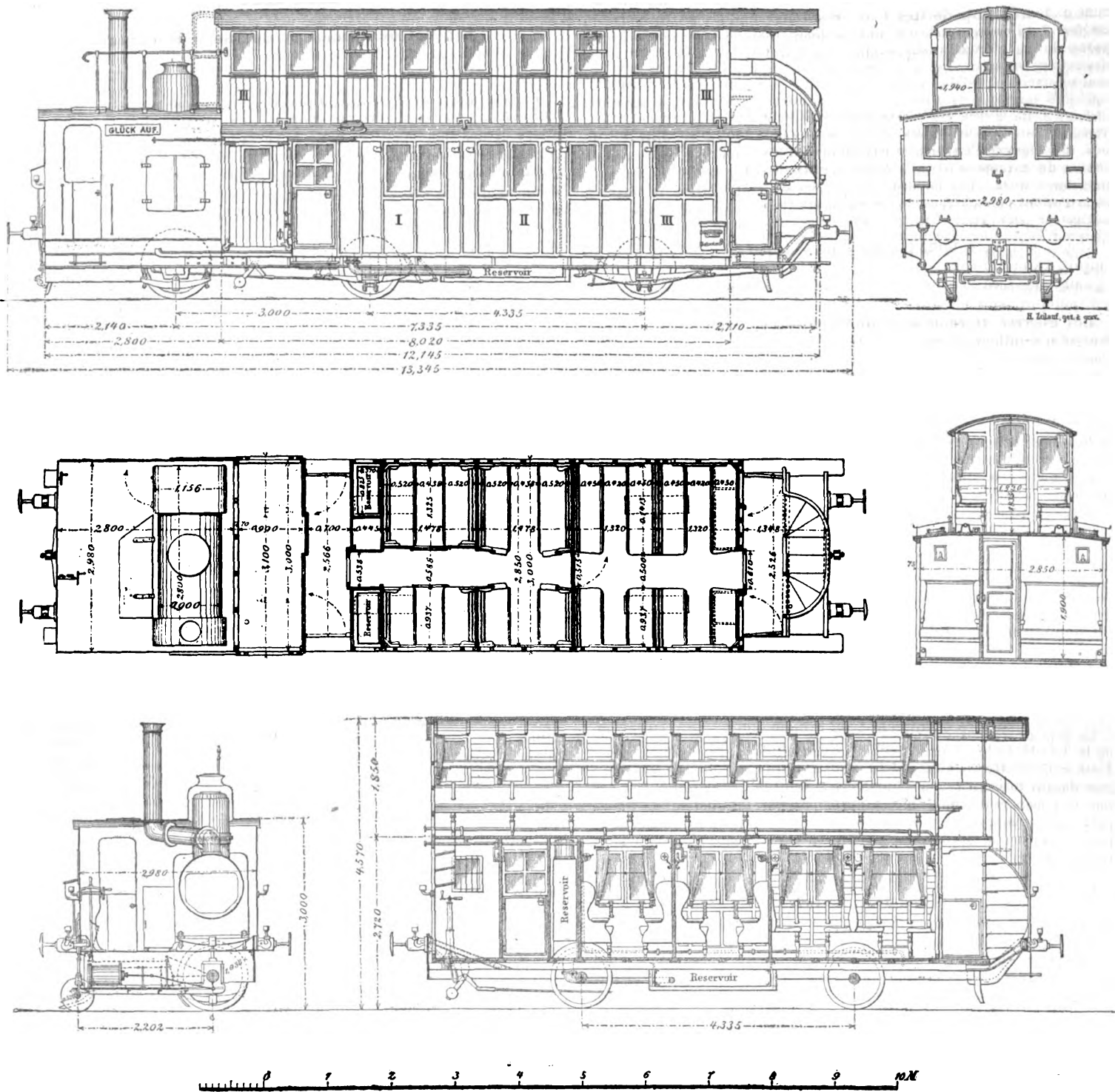
Les proportions dans la construction de ce wagon à vapeur se maintiennent au-dessous des règles prescrites pour la construction et l'aménagement des chemins de fer en Allemagne.

La machine et la voiture peuvent se séparer facilement et s'employer séparément ; pour utiliser la machine seule on y ajoute un deuxième essieu, et dans ce cas, la provision d'eau se met dans la partie inférieure.

et cello d'eau pour 80 kilomètres. Les approvisionnements d'eau se font aux prises d'eau ordinaires sans pièce accessoire.

Le wagon a 20 places assises de 1^{re} et de 2^e classes et 20 de troisième classe dans la partie du bas, et 40 dans la partie supérieure à laquelle on arrive par un escalier très commode, ainsi que de 10 à 20 places debout. En outre, il contient 5^m3,5 d'espace pour les bagages, un emplacement pour le conducteur, une place pour les sacs de dépêches et deux boîtes aux lettres. Le chauffage par la vapeur est ménagé dans le haut et dans le bas séparément.

La communication entre le personnel du train et celui de la machine existe par un tuyau acoustique



vapeur se trouve en service régulier sur la ligne plane de Worms à Rosengarten-Mannheim et Rosengarten-Bensheim.

Il parcourt journellement une distance de 210 kilomètres avec une vitesse de 40 kilomètres à l'heure et sert aussi au trafic relativement minime des marchandises en remorquant jusqu'à 5 voitures ; il fait également le service de manœuvres de gare.

Les économies qui résultent de l'emploi de ces wagons sont très importantes. Les frais d'exploitation, y compris l'entretien de la voie, montent à peine au tiers de ceux d'un petit train, tandis que la vitesse normale des trains de voyageurs peut être maintenue, que les mêmes commodités sont

La machine peut développer plus de 100 chevaux de force ; elle a un cylindre de 220 millimètres de diamètre et de 350 millimètres de course. La chaudière, qui est une chaudière cylindrique de locomotive ordinaire, a 34 mètres carrés de surface de chauffe, et peut supporter une pression de 10 kilogr. par centimètre carré (10 atmosphères). Le poids d'adhérence comporte de 12 tonnes à 12,5 tonnes, la force de traction à la circonférence des roues motrices, 1100 kilogr.

La consommation de charbon pour le wagon à vapeur seul ne dépasse pas 1,5 à 2 kilogr. par kilom.

La provision de charbon que l'on peut emporter suffit pour un parcours d'environ 200 kilomètres,

et sifflet de signal. Le frein pour le machiniste est un frein à vapeur ; en outre, il existe un frein à main qui peut être serré tant de la machine que de plusieurs endroits du wagon.

L'essieu moteur a 4 coussinets et 4 ressorts de support, ce qui assure la tranquillité de la marche. L'essieu du bout du wagon a, de chaque côté, des coussinets mobiles de sorte que des rayons plus petits peuvent être franchis.

Le prix d'un wagon à vapeur complet est aujourd'hui de 27 500 marks.

G. THOMAS,

Ingenieur civil, directeur des chemins de fer Hessois.

Application des principes de la télégraphie optique à l'éclairage des phares.

— M. W. Thomson, éminent physicien anglais, a eu l'idée d'étendre les principes de la télégraphie optique à l'éclairage des phares. Il rendait compte, il y a quelque temps, à la conférence de la *Ship master's Society*, des expériences entreprises par lui sur ce point au petit fanal de la baie de Belfast (Angleterre).

Les phares à éclipses existent depuis longtemps; mais les signes conventionnels suivant lesquels ils sont classés sont très restreints et ne donnent que des indications assez vagues aux navigateurs, à cause de la similitude forcée de leurs signaux. Les intermittences s'obtiennent en faisant tourner autour d'un foyer lumineux, lampe ou charbons électriques, un appareil optique composé de lentilles taillées à facettes paraboliques ou hyperboliques étagées. La distance focale est donc variable et la portée du feu change suivant l'angle de projection des rayons lumineux. Le même phare intermittent sera constamment visible à la distance 1, visible avec intensités inégales à la distance 2, et invisible à la distance 3. De là certaines erreurs possibles. M. W. Thomson propose, au moyen de signaux convenus, d'établir une classification parfaite des phares: chacun d'eux projeterait à distance une lettre ou un numéro d'ordre, ou les deux, au moyen d'une série d'extinction s'ouvrant une fois pour toutes. Le navigateur serait ainsi renseigné d'une façon immédiate sur la situation géographique du feu aperçu.

Cette application de la télégraphie optique est des plus intéressantes et mérite à tous les points de vue d'être signalée.

Les gisements de nitrate de soude de la Nevada.

— Le *San-Francisco journal of Commerce* annonce la mise en exploitation d'un gisement énorme de nitrate de soude récemment découvert dans la Nevada. Ce gisement occupe une surface de 150 milles dans la province de Tarapaca: il est desservi par les lignes du Pacifique. Le nitrate de soude de la Nevada se présente sous forme de couches stratifiées à cassure saccharoïde: les cristaux absolument purs y sont rares: ils sont en général mêlés avec une assez forte proportion de chlorure de sodium et teintés par des oxydes de fer en brun-rouge, jaune ou jaune-orangé.

La plus grande partie de la population de la province est employée à l'extraction de ce sel dont la consommation locale est faible, mais qui est exporté en France et en Angleterre dans la proportion de 2/3 pour l'Angleterre et 1/3 pour la France.

Le docteur Hanks, chimiste et minéralogiste californien, qui a fait l'étude du nouveau gisement et en loue la richesse et la pureté, en attribue la formation à une action volcanique confirmée par la présence dans les filons d'une certaine quantité de sulfures et de polysulfures.

Le prix de revient du nitrate de soude lessivé de la Nevada rendu au port d'embarquement est de 1 dollar 87 par 100 livres anglaises; le transport figure dans cette somme pour 75 cents. Les usages en sont très nombreux: en bien des cas, notamment pour l'agriculture, il peut être substitué aux sels de potasse et jouer le rôle du salpêtre pour la fabrication des poudres. Les *saladeros* américains l'emploient comme antiseptique pour la conservation des viandes. Enfin, comme matière première de préparation de l'acide nitrique, c'est un des corps les plus importants pour la fabrication des teintures.

La découverte d'un gisement aussi considérable que celui dont il s'agit, vaut donc bien, suivant l'expression du Dr Hanks, la découverte d'une mine d'or.

(*San Francisco journal of commerce*, mai 1881.)

Les travaux à Panama. — Les chantiers du canal intero-céanique sont en pleine période d'installation: une partie du matériel est déjà rendue à pied d'œuvre; le reste est attendu à des dates échelonnées à courte échéance. Le point de débarquement indiqué est la ville de Colon, placée au fond d'une baie à l'embouchure de la rivière de Chagres; ce cours d'eau est navigable jusqu'à Matachin, point voisin du milieu de l'isthme de Panama, et suit sensiblement, aux sinuosités près, le tracé adopté pour le canal. On avait pensé tout d'abord qu'il serait impossible de l'utiliser, à cause de la barre ensablée qui se trouve à l'entrée: des sondages récents ayant confirmé l'existence d'une passe avec un tirant d'eau de 4^m 80 à la morte-eau, les bâtiments de transport pourront la franchir et remonter la rivière sans transbordement, ce qui est essentiel.

L'Union industrielle nous donne la liste du matériel livré ou en cours de livraison d'ici au mois

d'octobre prochain; 2 excavateurs sont déjà partis, 2 autres seront livrés prochainement. Le matériel roulant comprend 10 locomotives-tenders et 400 wagons de terrassement pour voie étroite. 840 tonnes de rails, en partie expédiées, constitueront la voie avec 12 tonnes d'éclisses, traverses en fer, boulons, plaques tournantes, aiguilles et changements de voie. Le transport par eau emploiera: 6 bateaux-porteurs pour les déblais, 18 chalands, 1 bigue à vapeur de 40 tonnes, 4 dragues à vapeur, 2 canots à vapeur démontables pour les explorations fournies par la maison Durenne, à Courbevoie. Les appareils de chargement et de déchargement sont: une grue à vapeur de 5 000 kilogr. sur ponton et une grue roulante à vapeur de 2 030 kilogr. Ajoutons pour terminer les machines-outils, forges, scies mécaniques, bois, briques, chaux, ciments, métaux, etc., et enfin le matériel télégraphique, poteaux, fils galvanisés, télégraphes Morse et téléphones.

Le matériel employé à Panama témoigne, par sa simplicité d'exécution et sa perfection, de l'expérience acquise dans les travaux du Canal de Suez.

Installation des appareils frigorifiques à la Morgue.

— Les statistiques établies prouvent que 17 % des cadavres portés à la Morgue, de 1872 à 1879, n'ont pas été reconnus. Sur ce nombre, plusieurs, vu leur état de décomposition avancé, n'ont fait que passer sur les dalles funèbres; pour d'autres, malgré un séjour suffisamment prolongé sous les yeux du public, on n'a pu supposer qu'une prolongation d'exposition aurait conduit à la reconnaissance mettant sur la trace de crimes impunis. Ces considérations ont conduit la Préfecture de la Seine à étudier les moyens de conserver les corps autrement que par le *chlorure de chaux*, désinfectant plutôt que conservateur, et que par le courant d'eau qui, après avoir préservé quelque temps, finit par désagréger par action mécanique.

On a donc songé à employer le froid produit par les moyens dont dispose actuellement l'industrie. Le Conseil d'hygiène consulté s'est prononcé dans ce sens et le problème peut se chiffrer ainsi d'après les nécessités du service ordinaire: ou bien congeler à la température moyenne de l'été, à Paris (20° environ), 2 500 kilogrammes d'eau prise à 12°; ou bien maintenir constamment à une température de 4° environ un volume d'air journalier de 1 600 000 de litres. Ces conditions sont essentielles, non seulement pour entraver la décomposition organique, mais encore pour empêcher son départ.

Plusieurs concurrents étaient en présence pour répondre à ce programme: MM. Giffard, Tellier et Mignon-Rouart. Ces derniers ont obtenu l'approbation sans réserve du Conseil d'hygiène. Nous rappellerons ici que leur système, exposé en 1878 à l'Exposition universelle, a pour principe le refroidissement de l'air au moyen d'une dissolution de *chlorure de calcium* dont la capacité calorifique est considérable. Ces messieurs, en combinant le refroidissement de l'air avec une ventilation convenable des salles sont arrivés à produire le froid sans ternissement des glaces placées devant les corps et dont la lucidité est une des conditions essentielles d'un bon service de Morgue. Les expériences faites dans ce sens à leurs ateliers, devant le Conseil d'hygiène, ont été concluantes, ainsi qu'il résulte du rapport déposé.

Le moteur employé est une machine à gaz système Bischof. Le peu de résistance du terrain d'alluvion sur lequel est construite la Morgue actuelle nécessitera forcément son transport ailleurs pour l'installation des nouveaux appareils. Les crédits demandés dans ce but au Conseil général de la Seine seront certainement accordés, car cette modification, quel que soit le procédé mis en usage, constitue un véritable progrès hygiénique et humanitaire.

Les silos et l'ensilage. — Monsieur Georges Pouchet, dans l'*Echo agricole*, a consacré une intéressante étude à l'ensilage et aux travaux, sur cette matière, de M. Muntz, le savant chimiste du Conservatoire des arts et métiers.

La conservation des grains et des graines en silos, procédé primitif qui remonte aux origines de l'industrie humaine, et qui est encore exclusivement employée pour établir des réserves alimentaires, non seulement par les peuplades sauvages, mais encore par les habitants de toutes les contrées fertiles qui servent de grenier d'abondance à la civilisation: L'Orient, en Syrie et sur les côtes de la mer Caspienne, les Etats-Unis, l'Algérie, l'Egypte... ensilent les grains des récoltes. Les contrées septentrionales se servent de silos pour conserver les racines comestibles, la betterave et sa pulpe principalement.

C'est à Doyère, ancien et illustre professeur de

l'Ecole Centrale que revient l'honneur d'avoir tout d'abord analysé la question et prouvé quels résultats considérables il était possible de tirer pour l'alimentation de l'homme et des animaux, de l'adaptation des principes fondamentaux de la physique et de la chimie biologique aux méthodes de conservation des grains. M. Muntz, plus récemment, a repris la question et lui a fait faire un nouveau pas.

Les procédés anciens variaient peu et étaient des plus élémentaires: on les retrouve encore en usage dans toutes les contrées chaudes. Les silos consistaient en cavités creusées dans le sol, quelquefois maçonnées, ou bien encore, en grandes jarres de terre cuites au soleil, enfouies avec leur contenu; les grains, ainsi abrités, peuvent se conserver dans un terrain chaud pendant des siècles. Les Arabes d'Algérie vont plus loin: lors des invasions dévastatrices des sauterelles, ils mettent en jarres les corps des sauterelles abattues à coups de gaule et séchées au soleil; dans la suite, lorsque inévitablement après vient la disette, ils prennent leur revanche du terrible fléau en en faisant leur nourriture. C'est la seule, d'ailleurs, à laquelle les soldats français, lors de la conquête de l'Algérie, ne purent s'habituer, et nombre de jarres payèrent à coups de crosses de fusil la faute d'avoir contenu des sauterelles séchées au lieu du grain espéré.

Les silos de racines du Nord, betteraves, navets, pommes de terre, etc., sont constitués autrement. On creuse un grand fossé, à parois bien lisses, que l'on remplit de racines. Par dessus on étend, en général, une couche de feuilles de gros papier; le tout est recouvert d'une couche de terre de 0^m 25 d'épaisseur environ, tassée à la pelle. La couche supérieure germe volontiers, complétant le revêtement par un enchevêtrement de racines. Quant au reste du silo, il se conserve intact, nous verrons plus loin pourquoi. La pulpe de betterave provenant des sucreries, excellente nourriture pour les bestiaux, se conserve de même: la seule altération qu'elle subisse consiste dans une légère fermentation: loin de nuire aux propriétés comestibles de la masse, cette fermentation lui communique une saveur aigrelette excitant l'appétit des bestiaux.

Tel était l'état de la question lorsque Doyère préconisa l'emploi du silo à parois métalliques, enfoncé dans la terre et présentant ainsi une constance de température absolue, en même temps qu'un rendement supérieur par l'identité des conditions dans lesquelles se trouve toute la masse. La difficulté était l'extraction postérieure des grains emmagasinés dans ces réservoirs en sous-sol.

Il fallut donc songer à placer les réserves dans une situation plus commode pour le remplissage et le déchargement. Des expériences, faites à ce sujet, ont résulté l'établissement dans les magasins de plusieurs grandes administrations, à la Compagnie générale des omnibus notamment, de grands silos ou caisses métalliques, se chargeant par le haut et se vidant par la partie inférieure, hermétiquement fermés. La constance de la température, obtenue auparavant par l'enfouissement dans le sol, est réalisée par une ventilation rationnelle.

M. Muntz a fait l'étude complète des phénomènes qui accompagnent la conservation des grains dans ces silos, à la Compagnie des Omnibus. Il est arrivé à cette conclusion, que les grains, en tant que corps organisés, possèdent une sorte de mouvement vital infiniment lent, participant à la fois de la végétation et de la respiration; c'est-à-dire qu'il y a dans une masse de grains donnée absorption d'oxygène et émission d'acide carbonique, très faible si le grain est dans de bonnes conditions de conservation, plus intense si le grain germe, ou si, envahi par la moisissure et les parasites, il devient lui-même le centre et l'aliment d'une végétation accessoire.

Du dosage de l'acide carbonique contenu en mélange dans l'atmosphère d'un silo peut donc résulter une donnée certaine sur l'état des grains qui y sont contenus.

Par une série d'expériences sur des grains soumis à la même température, les uns en vase clos, les autres à l'air libre ou renouvelé, M. Muntz a constaté: 1° que le renouvellement de l'air décuple la production d'acide carbonique au détriment de la conservation du grain. L'aérage a, en outre, l'inconvénient de chasser au fur et à mesure l'atmosphère d'acide carbonique formée, seule protection efficace du grain par asphyxie contre les insectes et les végétations parasitaires qui le menacent; 2° que les graines très sèches fournissent moins d'acide carbonique que celles tenant de 11 à 19 % d'eau.

Il est facile d'en conclure que les anciennes méthodes de pelletage des grains sont défectueuses et

qu'il peut être avantageux d'arroser légèrement les grains destinés à l'ensilage hermétique en vase clos.

Voilà pour l'ensilage proprement dit. Les principes appliqués avec succès à la Compagnie des omnibus ont été complétés par des méthodes de nettoyage rationnel des grains suivies par M. Müntz et perfectionnées sur ses indications.

Le savant professeur a prouvé quel parti considérable une compagnie, possédant une cavalerie nombreuse, pouvait tirer de l'application raisonnée des méthodes de chimie analytique appliquées à l'étude des rations données aux animaux. Des travaux importants ont également été faits dans ce sens à la Compagnie générale des petites voitures de Paris; ils ont porté sur l'équivalence nutritive des rations d'un approvisionnement à l'autre, et sur l'influence considérable du nettoyage des grains en ce qui concerne la santé des chevaux. Disons, pour fixer les idées, qu'une économie de 800 000 francs a été réalisée à la Compagnie des omnibus par l'application de ces méthodes. Et, chose qui intéressera peut-être plus encore l'industrie, elles deviennent applicables et fructueuses pour toute écurie possédant un minimum de dix chevaux : l'expérience le prouve. C'est un résultat à considérer attentivement par tout industriel vraiment soucieux de porter à la perfection le régime économique de son exploitation; nous aurons l'occasion de revenir sur ce sujet signalé en passant.

Les nouveaux générateurs des usines hydrauliques de la ville de Paris. — Le choix d'un générateur pour une usine quelconque à établir est toujours pour l'industriel ou le fabricant une question très délicate à résoudre. Les conditions générales du service à satisfaire guident bien les recherches dans une certaine mesure; mais, en présence des prospectus, la plupart louangeux sans réserve, en présence des prix et des consommations de charbon similaires, l'acheteur reste incertain et le hasard joue souvent un grand rôle dans la décision définitive.

On ne saurait donc mieux faire, à notre avis, que de suivre, pour se renseigner, les adjudications des grandes villes ou des grandes compagnies. Les décisions prises, très discutées par des commissions d'ingénieurs compétents, appuyées sur des résultats d'essais coûteux que l'industriel isolé ne peut tenter, sont d'un grand enseignement. Ce sont en quelque sorte des consultations gratuites d'experts.

En ce qui concerne les chaudières à vapeur, la ville de Paris vient tout dernièrement d'avoir à envisager la question à un point de vue budgétaire important. Il s'agissait de munir de générateurs de rechange l'usine élévatrice d'Ivry et d'en procurer à l'usine en construction de La Forge-sur-Vanne.

Les rapports de la 6^e commission⁽¹⁾ (eaux et égouts), chargée de ce travail par le Conseil municipal, ont été déposés le 14 juin dernier : nous les résumons ici.

L'adjudication pour l'usine d'Ivry portait sur deux chaudières de rechange et deux chaudières complémentaires. La commission propose comme chaudières de rechange deux appareils tubulaires système Joseph Farcot; les appareils existants sortaient déjà des ateliers de M. J. Farcot; ils ont donné et donnent toute satisfaction. En ce qui concerne les chaudières complémentaires devant pouvoir entrer presque instantanément en pression en cas d'accident, la commission propose le système Belleville et C^{ie}, qui répond parfaitement à cette condition essentielle : elle constate néanmoins une infériorité dans le rendement par rapport aux systèmes en concurrence.

L'usine élévatrice de La Forge-sur-Vanne étant entièrement à installer, l'adjudication portait à la fois sur les machines à vapeur et les chaudières. Nombre de projets ont été présentés :

La commission procédant par éliminations techniques successives en a retenu huit dont les données sont les suivantes :

	Consommation garantie.	Prix total.
Cail et Cie	1.100	1.112.000
J. Farcot	1.050	697.000
—	1.120	696.000
—	1.180	704.000
de Quillaq et Meunier	1.230	830.000
Claparède et C ^{ie}	1.050	1.437.000
—	1.100	1.425.000
Fives-Lille	1.230	1.105.000
MM. J. Farcot et de Quillaq et Meunier avaient		

(1) Commission composée de MM. Deligny, président; Sick, secrétaire; Collin, Forest, Gamard, Level, Antide, Martin, colonel Martin, membres.

done une large avance sur leurs concurrents même en ajoutant à chaque projet la valeur des bâtiments et fondations, sensiblement constante d'ailleurs. Le service des eaux se prononçait très nettement en leur faveur. La commission municipale a cru néanmoins devoir adopter une solution intermédiaire et scinder de nouveau la fourniture en deux parties : machines d'une part, chaudières à vapeur de l'autre. La raison de cette décision qui ne s'accorde pas parfaitement avec l'idée première d'une mise en adjudication, est, croyons-nous, le désir d'essayer les chaudières anglaises à foyer intérieur, système Galloway, représenté en France par MM. Bichon et C^{ie}. Ce type, inférieure comme rendement à celui de M. J. Farcot, le rapport le constate, conviendrait mieux à une usine isolée comme celle de La Forge à cause de la rusticité de sa construction; l'expérience en décidera.

Finalement les conclusions du rapport sont en faveur de MM. de Quillaq et Meunier, pour les machines et pompes (120 000 fr.); MM. Bichon et C^{ie} seraient chargés des générateurs pour la somme de 21 800 francs et des travaux de fumisterie afférents aux prix de la série de Paris avec un rabais de 25 %.

Nous n'avons vu figurer dans aucune des adjudications les générateurs à toiles de foyer en acier ondulés dont l'étranger, l'Allemagne surtout, fait dans ces derniers temps usage avec succès : la surface de chauffe considérable et la facilité de dilatation constituent en faveur de cette disposition des avantages sensibles : il faut s'attendre, à les voir essayer par nos constructeurs dès que la véritable crise de consommation traversée par nos usines métallurgiques permettra quelques tentatives nouvelles de perfectionnement.

COMPTE RENDU DES SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séances des 23 et 30 mai 1881.

Dans la séance du 23 mai, M. de Lesseps a communiqué un travail sur l'ancien Observatoire du Caire; il a fait connaître en même temps les démarches qu'il a tentées pour faire établir dans cette ville un observatoire météorologique.

Parmi les mémoires présentés, nous indiquerons : En physique, un mémoire de M. Decharme, sur un baromètre fondé sur l'équivalence de la chaleur et de la pression sur le volume d'un gaz.

Le volume d'un gaz placé dans des conditions déterminées peut être réduit en effet d'une même quantité, soit en augmentant sa pression, soit en abaissant sa température. De même son volume peut être augmenté par diminution de pression ou par élévation de température. Il doit donc y avoir une température capable de produire sur cette masse gazeuse le même changement de volume qu'une pression donnée pourrait y déterminer, et réciproquement. L'auteur s'est proposé de formuler d'abord et de représenter graphiquement cette équivalence, puis de la faire servir à la détermination de la pression atmosphérique, connaissant le volume et la température du gaz confiné.

M. le secrétaire perpétuel signale ensuite, parmi les pièces imprimées de la correspondance :

En géométrie, une note de M. Stéphanos, sur la géométrie des sphères;

En analyse mathématique : un mémoire de M. Poincaré, sur les fonctions fuchsienues; une étude de M. Turquan, sur l'intégration de l'équation aux dérivées partielles du second ordre, à deux variables indépendantes;

En géodésie, une communication de M. Wolf, sur les étalons de poids et mesures de l'Observatoire de Paris et sur les appareils qui ont servi à les construire;

En physique : un travail de M. Violle, sur la loi du rayonnement;

Une note de M. Graham Bell, sur la production du son par la force de rayonnement;

Un mémoire de M. Mercadier, sur la radiophonie : thermophone reproduisant la voix;

Une modification proposée par M. Ducretet à l'interrupteur de Neef, pour la bobine de Ruhmkorff.

L'interrupteur de Neef, modifié par M. Ducretet, donne des vibrations très rapides et, par conséquent, un nombre considérable d'interruptions du courant dans un temps très court. L'étincelle est modifiée, elle devient continue, plus puissante et plus chaude. Cette disposition nouvelle peut s'appliquer à toutes

les bobines de Ruhmkorff ayant un interrupteur de Neef;

En optique, une étude de M. Grimaux, sur le pouvoir rotatoire de la codéine artificielle. L'auteur a déterminé le pouvoir de la codéine, préparée par la morphine sodée et l'iodure de méthyle, comparativement avec celui de la codéine extraite de l'opium. Les chiffres obtenus démontrent, une fois de plus, l'identité des deux codéines, déjà admise par l'examen de la forme cristalline et des propriétés chimiques;

En physique du globe, une note de MM. Muntz et Aubin, sur la proportion d'acide carbonique contenu dans l'air.

MM. Muntz et Aubin ont choisi deux champs d'expériences, l'un à Paris, l'autre à la campagne. Il est évident qu'ils devaient trouver à Paris, où l'atmosphère est viciée incessamment par la respiration des êtres vivants et par la combustion des produits de l'industrie humaine, une proportion d'acide carbonique supérieure à celle qui existe normalement dans l'air. A la station de Paris, les différences observées dans la proportion d'acide carbonique ont varié depuis 2 vol. 88 jusqu'à 4 vol. 22 pour 10 000 vol. d'air. Les maxima correspondent toujours avec un temps couvert et calme, où l'air n'est pas soumis à un brassage énergique. Les minima, au contraire, coïncident avec un air pur et agité; dans ce dernier cas, on retrouve sensiblement les mêmes chiffres que dans l'air de la campagne.

Les quantités d'acide carbonique dosées pendant les temps couverts sont comprises entre 3.22 et 4.22 pour 10 000, tandis que pendant les temps clairs elles sont comprises entre 2.89 et 3.1.

A la campagne, les quantités dosées pendant le jour se tiennent entre 2 vol. 70 et 2 vol. 99 pour 10 000 vol. d'air; la moyenne est de 2.85. Pendant la nuit, il y a une augmentation et la moyenne se rapproche de 3.00;

En thermochimie, un mémoire de M. Lorin, sur l'étude préliminaire des réactions, sans l'intervention d'un dissolvant.

D'une série d'expériences, l'auteur a reconnu : 1° Que l'acide formique déplace plus ou moins tous les acides. Sa puissance à la combinaison est intermédiaire entre celle des acides organiques et celle des acides inorganiques les plus actifs;

2° Que l'action des acides sur les bases libres est variable avec la nature des bases, et pour une même base avec son degré de dilution;

3° Que l'action des acides sur les sels suit en général celle de ces mêmes acides sur les bases de ces sels;

4° Qu'un même acide agissant sur les sels d'une même base offre un intérêt spécial pour les sels des acides homologues, comme ceux des acides gras;

5° Que la corrélation d'action des acides sur une base et sur les sels de cette base se trouve en défaut, notamment avec l'oxyde de zinc;

6° Que les acides agissent d'autant moins sur les acides gras que l'acide gras est plus élevé dans la série.

En chimie, une étude de M. Parmentier, sur les silicomolybdates.

On sait que les molybdates alcalins, en solution acide, donnent, avec les acides phosphorique et arsénique, des précipités jaunes qui servent à reconnaître et même à doser les acides phosphorique et arsénique contenus dans diverses matières.

L'acide silicique donne également, dans certaines circonstances, avec les molybdates acides des précipités jaunes qui diffèrent, toutefois, des premiers par l'ensemble de leurs propriétés. Ces silicomolybdates ont, en général, une solubilité plus grande dans les acides, mais elle n'est pas suffisante cependant pour que l'on puisse être sûr de ne pas précipiter de la silice en même temps que les acides phosphorique et arsénique par les molybdates alcalins, quand la matière essayée renferme des silicates solubles.

On obtient le silicomolybdate jaune d'ammoniaque en mélangeant du molybdate d'ammoniaque et un silicate alcalin, tous deux dissous dans l'acide nitrique.

Enfin, en chimie organique, une note de M. Oeconomidès, traitant de l'action de l'ammoniaque sur le chlorure d'isobutylène.

Outre l'isobutylène chloré, l'auteur a obtenu, comme résidu, les chlorhydrates de plusieurs bases mélangées.

Si on mêle peu à peu la solution de l'acide hypochloreux avec l'isobutylène chloré et qu'on agite, la combinaison s'effectue rapidement.

Le produit obtenu est liquide, incolore, parfaite-

ment limpide, assez mobile et d'une odeur éthérée. Sa densité à 0 est égale à 1,0335.

Dans la séance du 30 mai, MM. E. et H. Becquerel ont présenté un mémoire sur la température de l'air à la surface du sol et de la terre jusqu'à 36 mètres de profondeur, ainsi que sur la température de deux sols, l'un dénudé, l'autre couvert de gazon, pendant l'année 1880, et sur la pénétration de la gelée sous ces deux sols.

D'après MM. Becquerel, la propagation de la gelée se fait moins vite sous le sol gazonné que sous le sol dénudé.

Sous le sol dénudé, la vitesse de propagation de la gelée s'accroît très faiblement avec la profondeur, et cette propagation est très régulière; sous le sol gazonné, l'accroissement de cette vitesse est très notable et, à mesure que l'on s'éloigne de la surface du sol, c'est-à-dire de l'influence protectrice de la végétation qui le couvre, la vitesse de la propagation de la gelée tend à se rapprocher de celle que l'on observe sous le sol dénudé.

On doit remarquer que la vitesse de propagation du minimum de température diminue beaucoup lorsque la profondeur augmente; entre 0^m 30 et 0^m 60 de profondeur, cette vitesse est environ moitié moindre sous le sol gazonné que sous le sol dénudé.

Chaque couche du sol est soumise à l'influence de deux effets calorifiques: l'un dû aux variations de température extérieures; l'autre, dû à l'action des couches profondes qui tendent à donner à celles-ci une température constante, comme on l'observe à partir d'une certaine profondeur.

Dans la même séance, M. Gylden communique une note sur la théorie du mouvement des corps célestes et M. de Coligny un mémoire sur un nouveau moyen d'accélérer le service des écluses de navigation.

Le moyen de M. de Coligny consiste à faire sortir d'eux-mêmes les bateaux de l'écluse au bief d'aval, en ne dépensant qu'une très petite quantité d'eau.

L'idée nouvelle, sur laquelle repose la manœuvre, consiste dans la possibilité d'employer, pour faire sortir le bateau de l'écluse, de pressions latérales, convenables, non seulement pour un bon emploi du travail, mais aussi pour éviter aux bateaux les percussions de l'eau qu'on tirait immédiatement, pour cela, des ventelles des portes d'amont.

C'est surtout pour les écluses dites jumelles, à deux sas parallèles séparés par un terre-plein, que l'application de ce système serait des plus intéressantes.

M. le secrétaire perpétuel signale ensuite, parmi les pièces imprimées de la correspondance:

En analyse mathématique: Une note de M. Poincaré sur les fonctions fuchsienues;

Un travail de M. Rouyaux, présenté par M. Yvon Villarceau, sur les relations algébriques qui existent entre les sinus supérieurs d'un même ordre;

Une étude de M. West, présentée par M. Yvon Villarceau, sur les sinus d'ordre supérieurs.

Nous ne pouvons donner ici les développements convenables à cette importante question. Elle se lie, d'ailleurs, à des études plus générales sur les méthodes de Wronski et les applications pratiques qui en découlent.

Un travail spécial sur ces matières est en préparation et les lecteurs du *Génie Civil* nous sauront gré de leur présenter séparément un résumé des importants travaux de M. Yvon Villarceau et de ceux de MM. Rouyaux et Em. West.

En analyse spectrale, une note de M. Crookes sur les spectres phosphorescents discontinus observés dans le vide presque parfait.

M. Crookes a constaté que l'alumine précipitée de l'alun par l'ammoniaque se comporte comme le rubis et donne une lumière cramoisie. L'alumine ainsi obtenue et souvent exposée aux actions électriques, prend peu à peu une teinte rosée permanente et présente des indices de cristallisation, résultant de mouvements moléculaires souvent répétés.

Parmi les divers corps passés en revue par l'auteur, ce dernier a remarqué que la phosphorescence de la glucine est bleue: celle de la zircone, vert bleuâtre pâle très brillante; celle de l'yttria verdâtre terne; celle de l'erbène, jaunâtre; celle de l'acide titanique, brun foncé; celle de la magnésie, rose; celle de la baryte hydratée, jaune orange vif; celle de la strontiane hydratée, d'un beau bleu; celle de la chaux, jaune orange vif; celle de la potasse, bleu faible; celle de la soude, jaune; celle de la lithine, rouge faible, etc.

Les diamants ont une très vive phosphorescence, généralement bleue.

Plusieurs substances semblent dépourvues de phosphorescence; telles sont l'oxyde de didyme, l'acide stannique, les oxydes de fer, de chrome, la baryte anhydre, etc.

M. Crookes, en terminant, annonce que ses études l'ont conduit à découvrir des traces de corps nouveaux qu'il croit pouvoir signaler comme des indices certains de l'existence de métaux inconnus qu'il s'occupe à isoler;

En chaleur solaire, un mémoire de M. Mouchot, en réponse à une communication de M. Pifre, sur le miroir conique;

M. Mouchot pense, qu'à égalité de surface d'insolation et de foyer, le miroir tronconique normal l'emporte de tous points sur le miroir à génératrice brisée puisqu'il est plus puissant, plus léger, plus facile à construire et à gouverner; qu'il chauffe davantage le pied de la chaudière et que, seul, il se prête à d'importantes combinaisons;

En optique physiologique, une note de M. Rosenstiehl, sur la théorie des trois sensations colorées fondamentales et sur les caractères distinctifs de ces couleurs.

En chimie organique, un travail de M. Febve, sur l'essence de serpolet.

Une première distillation a séparé le liquide en deux produits: l'un, incolore, bouillant entre 170° et 200°; l'autre, fortement coloré, entre 200° et 250°. Le premier doit être considéré comme un cymène C¹⁰ H¹⁴ renfermant probablement encore quelques traces d'un carbure camphénique. La seconde portion de l'essence renferme un produit oxygéné et des carbures à points d'ébullitions élevés. Ce corps est un thymol.

En minéralogie, un mémoire de M. Pisani, sur un vanadate de plomb et de cuivre du Laurium. M. Pisani a trouvé parmi les minéraux du Laurium, un vanadate de plomb cuprifère qui se présente en croûtes plus ou moins cristallines, sur un quartz massif dans lequel il y a de la galène parsemée en petite quantité. Ce corps est un eusynchite cuprifère contenant des équivalents égaux de plomb et de cuivre.

En géologie, une étude de M. Julien, sur l'existence du terrain cambrien à Saint-Léon et Châtel-perron (Allier). L'auteur conclut que le lambeau de terrain de transition, visible dans ces deux localités, n'est ni silurien, ni dévonien, mais qu'il date de l'époque cambrienne.

Enfin, une note de M. Fayol, sur le terrain houiller de Commentry et sur les expériences faites pour en expliquer la formation.

M. Fayol a pu reproduire artificiellement la série complète des dépôts lacustres que présente la nature, et qui se relie d'un côté aux dépôts fluviaux, de l'autre aux formations marines.

F. DES TOURNELLES.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS

Séance du 3 juin 1881.

Au début de la séance, la parole est donnée à M. Richard, pour sa communication sur le Congrès tenu à Alger par l'Association française pour l'avancement des sciences.

M. Richard avait été délégué par le comité pour représenter la Société des ingénieurs civils au Congrès d'Alger.

M. Richard commence son exposé en demandant pour Marseille les engins et appareils mécaniques nécessaires pour un meilleur fonctionnement des quais de cette ville. Une installation perfectionnée diminuerait le prix de la main-d'œuvre ainsi que le temps de déchargement des navires, ce qui rendrait libres à un plus grand mouvement les surfaces exigées par la grande navigation.

En Algérie, M. Richard a été frappé des progrès que fait la culture de la vigne; au point de vue industriel; il signale les emplois utiles qui peuvent être faits de l'alca pour la fabrication du papier, et d'une plante parasite, l'asphodèle, qui peut servir à la préparation de l'alcool.

Mais ce qui manque surtout en Algérie, ce sont les moyens de transport; il faut donc, au plus vite, exécuter de nombreux et importants travaux publics. M. Richard donne ensuite quelques chiffres extraits des notices publiées par l'Association française pour l'avancement des sciences, chiffres qui feront juger des progrès de l'Algérie et de sa situation actuelle.

La superficie de l'Algérie est d'environ 70 millions d'hectares, savoir: 14 millions pour le Tell, où se trouvent les plaines les plus fertiles; 11 millions pour les steppes; 45 millions pour le Sahara; quand aux côtes, elles ont un développement total d'environ 1 000 kilomètres. Comme résultat hydrographique, il est bon de noter qu'en combinant les moyennes avec les superficies, on trouve qu'il tombe, au minimum, à la surface de l'Algérie,

environ 14 milliards de mètres cubes d'eau, dont la moitié est enlevée par l'évaporation.

On peut se faire une idée de la longueur des rivières algériennes par les assimilations suivantes aux rivières de France:

La Chélif répond à la Dordogne, 530 kilomètres environ.

L'Oued-Sahel et l'Habra, à la Vilaine, 210 kilomètres environ.

Le Sig et le Sébous, à la Somme, 190 kilomètres environ.

La Tafna, à l'Hérault, 135 kilomètres environ.

En climatologie, on distingue:

1° Le climat maritime, pour des altitudes ne dépassant pas 140 mètres, où la température moyenne est de 18°;

2° Le climat de la région montagneuse du Tell, pour des altitudes ne dépassant pas 1 000 mètres, où la température moyenne est de 16°;

3° Le climat des steppes sahariens, pour des altitudes ne dépassant pas 1 360 mètres, où la température moyenne est de 16° 5';

4° Enfin, le climat du Sahara, où pour des altitudes variant de 60 mètres (Tougourt) à 780 mètres (Laghouat) la température moyenne est de 22°.

Pendant l'été algérien, c'est-à-dire pendant juin, juillet, août et septembre, la température atteint, dans ces diverses régions, 38° à 42°.

La structure géologique du massif algérien sur le versant de l'Atlantique est entièrement formée par des terrains secondaires.

L'Algérie est un pays producteur de minerais. On y trouve des gîtes de cuivre, de plomb argentifère et de zinc; mais c'est surtout le minerai de fer qui donne lieu à des exploitations considérables. Les minerais bien connus de Mokta-el-Haddia se composent d'oxydules et sont recherchés pour les Bessemer à cause de la présence du manganèse, en proportion de 3 pour 100.

Le chiffre total des ouvriers employés aux mines dépasse 3 500, dont les 4/7 pour la province de Constantine.

Un recensement des appareils à vapeur fait il y a deux ans, a donné:

Prov^{de} de Constantine, 444 correspondant à 8.290 chev.
— d'Alger et Oran, 237 — 20.700 —

Totaux. . . . 381 correspondant à 28.990 chev.

Les principaux produits de l'agriculture sont les céréales; l'exportation des farines s'est élevée en 1876 au chiffre de 61 745 kilogrammes. Dans cette même année, il a été exporté 7 310 670 kilogrammes de légumes secs.

Mais c'est sur la viticulture que l'on base pour l'avenir les plus belles espérances; l'étendue des terres cultivées en vigne dépasse actuellement 20 000 hectares, soit 3 500 pour la province de Constantine, 8 000 pour celle d'Alger et 8 500 pour celle d'Oran.

Le mouvement commercial s'est constamment développé avec le peuplement et la colonisation. En 1879, les importations et les exportations ont ensemble une valeur de 424 044 523 francs.

L'Algérie est arrivée à procurer à la France un débouché annuel de plus de 204 millions et en même temps elle l'a affranchie de la dépendance de l'étranger pour une valeur supérieure à 120 millions.

En fait de travaux publics, les travaux de grande voirie, exécutés à ce jour, se répartissent comme suit:

Routes nationales.	2.909 kilomètres
Routes départementales. . .	1.316 "
Chemins de grande communication.	4.982 "
Chemins d'intérêt commun. .	1.299 "

Total. 10.506 kilomètres

Il y a en Algérie 1 282 kilomètres de chemins de fer actuellement en exploitation.

En résumé, il a été beaucoup fait pour les travaux publics, mais c'est peu en comparaison de ce qu'il reste à faire.

Des travaux de dessèchements et d'irrigation, des constructions de voies de transport de toutes sortes, ainsi que des ports donneront vite à notre colonie africaine l'essor qu'elle doit prendre.

M. Richard développe ensuite les diverses communications présentées à la section du génie civil, dont il a été nommé vice-président, et dont nous avons rendu compte dans un des derniers numéros du journal.

Il termine l'exposition des travaux du Congrès par des considérations générales à l'appui desquelles il fait ressortir le rôle prépondérant que le génie civil peut prendre désormais en Algérie.

M. le président remercie M. Richard de son intéressante communication et de la manière dont il a représenté la Société à Alger. Il donne ensuite la parole à M. Mèkarski qui désire présenter quelques observations sur l'emploi de l'électricité pour la traction des voitures, au moyen de la pile, ou accumulateur, inventée par M. Faure.

On avait parlé récemment du remplacement des chevaux de tramways par des moteurs électriques qui produiraient une économie évaluée à plus de 8 000 000 de francs par an, pour la seule Compagnie des Omnibus de Paris.

Cette affirmation paraît exagérée à M. Mèkarski qui pense que l'économie ne peut être faite que sur la nourriture des chevaux et que ces frais n'ont même pas dépassé le chiffre de 3 000 000 de francs pour l'année 1880.

Dans tous les cas, pour apprécier ce qu'il est permis d'attendre du procédé de M. Faure, il serait nécessaire que ses promoteurs voulussent bien fournir des renseignements plus sérieux que les évaluations publiées dans les journaux relativement à la dépense de force motrice nécessaire pour charger un accumulateur et au rapport de cette dépense au travail restitué, en un mot que le rendement général des appareils interposés entre le moteur fixe et l'essieu de la voiture fût scientifiquement déterminé.

M. Mèkarski doute que les accumulateurs restituent intégralement la quantité d'électricité qu'on y emmagasine : c'est une loi, presque sans exception, que tout intermédiaire absorbe une partie de ce qu'on lui confie. Il y a donc lieu de croire que l'utilisation finale, dans ce système, ne dépassera guère 30 pour 100.

Naturellement M. Mèkarski en arrive à parler de la traction des tramways par l'air comprimé.

Dans ce système, le rendement général est de 33 pour 100, les compresseurs fournissent 6 kilogr. d'air comprimé à 30 atmosphères, par force de cheval employée, et la dépense d'air est d'environ 20 kilogr. par cheval utile.

A Nantes, où l'application de ce système est faite depuis deux ans, la consommation effective de charbon, par kilomètre parcouru, y compris les allumages, ressort pour l'année dernière à moins de 0 fr. 11, alors que ce chiffre est notablement dépassé dans les services exploités au moyen de machines à vapeur.

M. Mèkarski ne pense pas que cette somme de 0 fr. 11 obtenue pratiquement à Nantes puisse être sensiblement réduite par l'emploi de l'électricité.

M. le président croit qu'il serait contraire aux usages de la Société de discuter prématurément sur des appareils qui ne lui ont pas été présentés ; c'est justement parce qu'aucun renseignement n'a été envoyé officiellement jusqu'à ce jour, qu'il a donné la parole à M. Mèkarski, dans l'espoir que ses critiques anticipées engageront les promoteurs de l'accumulateur Faure, si intéressants à beaucoup d'égards, à soumettre au jugement impartial de la Société les avantages et les applications pratiques qu'on suppose pouvoir réaliser.

F. DES TOURNELLES.

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE

Au début de la séance du 17 juin, M. J.-B. Dumas, président, signale parmi les pièces de la correspondance certains journaux belges ou français renfermant des articles au sujet de *Force et lumière par l'électricité*, dans lesquels on fait intervenir la Société d'encouragement d'une manière illégitime, puisqu'elle n'a pas émis son jugement sur les procédés soumis à son examen.

M. Faure avait été autorisé à lui présenter, dans la séance du 22 avril, les résultats de ses études sur les piles secondaires inventées par un éminent physicien, M. Gaston Planté et, tandis que la Société accueillait, avec un vif intérêt, une des plus intéressantes acquisitions de l'électricité, son bureau apprenait, non sans surprise, qu'un spéculateur se proposait d'exposer, à son tour, devant elle, les profits promis à cette nouvelle application de la science. La parole ne lui fut point donnée.

Le Conseil de la Société apprécie les inventions et les perfectionnements. Il leur accorde avec empressement ses encouragements, avec bonheur ses éloges. Mais, il ne se fait jamais juge des chances de bénéfices que leur exploitation comporte. C'est donc par un véritable abus qu'on place sous son autorité et sous celle de son Président des espérances financières résultant de conceptions et de calculs

dont ils se refusent absolument à prendre connaissance, tout en demeurant profondément sympathiques à la découverte scientifique de M. G. Planté et désireux d'en voir prospérer le développement pratique.

Parmi les présentations faites par différents membres, nous signalerons une lampe de sûreté due à M. Birkel, ingénieur des mines, à Bechelbronn (Alsace). Cette lampe est munie d'une double enveloppe en tôle entourant le cylindre en toile métallique. L'enveloppe extérieure peut glisser sur l'enveloppe intérieure de manière que les ouvertures dont elle est percée, en se déplaçant relativement aux ouvertures semblables de la chemise intérieure, puissent produire une obturation plus ou moins complète de ces ouvertures et diminuer ou même intercepter tout à fait l'accès de l'air.

Le pouvoir éclairant n'est pas sensiblement diminué par ces dispositions.

M. Baude, vice-président, signale les expériences nouvelles de M. de Laboriette, sous-ingénieur au matériel du chemin de fer du Nord, qui démontrent que les roues des locomotives des trains de grande vitesse ne patinent pas dans les pentes ainsi qu'on l'admettait d'après des constatations faites un peu légèrement.

Les rapports des comités font connaître leur opinion favorable :

1° Sur des modèles en plâtre stéariné établis par M. Monduit, architecte, pour faciliter l'étude pratique de la coupe des pierres ;

2° Sur un instrument dit *tachygraphe*, construit par M. Méresse et servant à la réduction des dessins.

Cet instrument, fondé sur le même principe que le pantographe ordinaire, en diffère en ce que, dans le parallélogramme articulé, deux des côtés opposés ont une longueur constante, les deux autres étant pris sur des règles divisées de la même manière dont une seule se prolonge jusqu'au centre de similitude. Le dessin et la description complète de cet instrument figureront au bulletin du mois prochain.

SOCIÉTÉ DES INDUSTRIES

ET DES SCIENCES CHIMIQUES ET AGRICOLES

M. Ferdinand Jean s'est fait le promoteur d'une proposition pour la révision des méthodes chimiques dont il développe, comme suit, les motifs.

« Depuis une dizaine d'années, les transactions commerciales accusent une tendance de plus en plus marquée à prendre pour base le titre en principe utile des matières premières ou fabriquées. Les engrais, le suif, les sucres, une foule de produits chimiques ou naturels sont maintenant vendus d'après leur titre établi par l'analyse chimique.

« Le rôle du chimiste essayeur est donc fort important et ses bulletins d'analyse servent de pivot à des transactions qui se chiffrent par une somme colossale.

« Si tout le monde est d'accord pour reconnaître que la vente sous la garantie de l'analyse chimique est la seule rationnelle en ce qu'elle doit sauvegarder tous les intérêts et s'opposer à la fraude, il faut avouer qu'elle n'est pas exempte d'inconvénients.

« Les industriels, les commerçants s'émouvent en effet, à juste titre, du grand nombre de contestations et de procès qui ont pour cause les divergences que présentent certaines analyses faites sur une même matière par des chimistes différents. Ils accusent la science de n'être pas en mesure de répondre aux exigences d'une vente rationnelle ayant pour base le titre chimique et ils ne tarderaient pas à perdre confiance dans ce mode de vente si les inconvénients qu'il présente ne devaient pas disparaître.

« Comme les divergences signalées dans les bulletins d'analyse signés de chimistes également instruits et consciencieux tiennent dans la grande majorité des cas à ce que chaque chimiste a ses méthodes, son mode d'opérer, ses tours de main, sa manière d'interpréter les résultats, la Société des Industries chimiques et agricoles a pensé qu'elle rendrait un important service à la science, à l'industrie et au commerce en prenant l'initiative de recherches et d'études devant avoir pour résultat l'adoption par les chimistes essayeurs et les experts de méthodes sûres, donnant des résultats concordants pour l'essai des principales matières commerciales. Dans sa séance du 24 mars, la Société Centrale a donc nommé une Commission qui est chargée de centraliser toutes les communications, renseignements, etc., de provoquer les expériences contradictoires et de rédiger les rapports qui devront être soumis à la discussion publique.

« Notre Société ne se dissimule pas les difficultés qu'elle aura à surmonter pour atteindre le but si ingrat qu'elle s'est proposé, elle compte sur le concours actif de tous les intéressés.

« Forte de l'appui des chambres syndicales, du nombre d'adhésions que savants et industriels lui ont adressé, elle fera tous ses efforts pour mener à bien l'œuvre entreprise. »

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHOTOGRAPHIE

Le Bulletin de Juin contient le résumé d'une communication de M. Aimé Girard, sur l'*hydrocellulose*.

C'est le nom que l'auteur donne aux matières cellulosiques soumises à l'action des acides dans des conditions déterminées, lesquelles, avant de se saccharifier, passent par un état d'hydratation intermédiaire.

Dans cet état elles perdent leur cohésion naturelle et deviennent d'une friabilité absolue.

L'hydrocellulose, en dehors de quelques propriétés spécifiques, possède d'ailleurs toutes les propriétés de la cellulose normale et, comme celle-ci notamment, elle est susceptible de se nitrer et de se transformer en pyroxyles dans lesquels subsiste la propriété d'être friable qui caractérise l'hydrocellulose elle-même.

Ces pyroxyles friables sont de deux natures suivant leur mode de préparation : obtenus avec des acides froids et concentrés, ils sont explosifs ; avec des acides chauds et étendus ils se montrent solubles dans l'éther alcoolisé et propres, par conséquent, à la production des collodions photographiques.

Sans diminuer en rien le mérite des recherches de M. Aimé Girard, il sera permis de rappeler que des travaux importants sur les modifications apportées aux propriétés physiques de la cellulose par l'action des acides à différents degrés de concentration et de température, ont été entrepris dès l'année 1856, au laboratoire des papeteries du Marais et de Sainte-Marie, et publiés dans les bulletins de la Société industrielle de Mulhouse.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

Etude élémentaire des moteurs industriels, de leur travail et de ses transformations, par M. Gaston Sciana, ancien élève de l'Ecole des mines. — In-18 avec 250 figures dans le texte.

Ce petit volume qui vient de paraître à la librairie Masson, est de l'ordre des publications si goûtées depuis quelques années, qui, sans négliger les principes de la science, cherchent à les vulgariser par des démonstrations simples accompagnées de nombreuses figures.

Lorsqu'un auteur s'impose ainsi, de parti pris, d'écarter de ses raisonnements toute formule algébrique et ne fait appel qu'à l'intelligence de ses lecteurs, et à la simple notion de l'arithmétique, il assume une lourde tâche.

M. G. Sciana s'en est tiré à son honneur et les commerçants, comme les gens du monde, liront avec fruit et intérêt l'exposé des principes du mouvement et de la construction des moteurs divers.

Les chaudières et machines à vapeur occupent naturellement la plus grande place ; viennent ensuite les moteurs à gaz et à air chaud, puis les moteurs hydrauliques, roues et turbines.

Chacun de ces genres de moteurs est représenté par un nombre suffisant de types bien choisis qui donnent une idée bien nette de leur fonctionnement.

Livres récemment parus.

BARRÈRE (J.) — *Ponts en maçonnerie : Tracé graphique de la courbe des pressions des voûtes, application de la méthode à l'épure de stabilité d'un pont de 45 mètres d'ouverture, établi au passage du chemin de fer d'Elne à Arles-sur-Tech, sur la rivière du Tech, à Céret (Pyrénées-Orientales) : par J. Barrère, conducteur des ponts et chaussées. In-8°, 16 p. planche. Perpignan, imp. et librairie Comet.*

CURIÈRES DE CASTELNAU (de). — *Note sur l'accident du puits Fontanes, des houillères de Rochelle (Gard) ; par M. de Curières de Castelnau, ingénieur des mines. In-8°, 24 p. Paris, imp. Arnous de Rivière ; lib. Dunod. (14 mai.)*

Extrait des *Annales des mines*, livraison de juillet-août 1880.

CURIÈRES DE CASTELNAU (de). — *Notice sur les signaux électriques désignés sous le nom de cloches*

autrichiennes ; par M. I. de Curières de Castelnaud, ingénieur des mines. in-8°, 24 p. Paris, impr. Arnous de Rivière ; lib. Dunod. (16 mai.)

ARMENGAUD (J.). — Installation et exploitation des lignes téléphoniques, réseau de Paris ; par M. Jules Armengaud jeune, ingénieur-consultant. In-8°, 17 p. Paris, imp. Capiomont et Renault. (16 mai.)

BERGON. — Le Matériel et les Procédés de la télégraphie à l'Exposition universelle internationale de 1878 à Paris ; par M. Bergon, administrateur des lignes télégraphiques. In-8°, 74 p. Paris, imp. nationale. (16 mai.)

VICAIRE (E.). — Compte rendu des expériences entreprises au chemin de fer du Nord pour l'essai comparatif du frein à embrayage électrique de M. Achard, et du frein pneumatique de M. Smith, par M. E. Vicaire, ingénieur des mines, attaché au contrôle des chemins de fer du Nord. In-8°, 96 p. Paris, impr. Arnous de Rivière ; librairie Dunod. (14 mai.)

CHRONIQUE DE L'INVENTION

Le Fulmi-bois. — Les armuriers d'Angleterre vendent depuis quelque temps, d'une façon assez générale, pour remplacer la poudre dans les cartouches des armes de chasse une matière explosive désignée sous le nom de *fulmi-bois*. Cette matière est obtenue comme le *coton-poudre* en faisant réagir l'acide azotique sur de la cellulose desséchée mécaniquement puis traitée par une petite quantité d'acide sulfurique. Elle a été préconisée aussi en Autriche par l'inventeur du bronze de canons Uchatins.

La matière première est la sciure de bois durs, très secs et non résineux. Après l'action chimique et avant dessiccation complète, le *fulmi-bois* est grainé par rotation dans des appareils rotatifs analogues à ceux employés pour la poudre. On obtient ainsi des grains de la grosseur d'une tête d'épingle à peu près, susceptibles d'être employés tels quels en charge ordinaire ou comprimés.

Le *fulmi-bois*, très voisin du *fulmi-coton* par sa constitution chimique et ses procédés de préparation présente sur ce corps de grands avantages. Il n'en a pas les effets brisants, encrasse les armes à feu d'une façon presque insignifiante et enfin donne très peu de fumée. Peut-être serait-il, en raison de ces propriétés, applicable avec avantage aux armes de guerre.

Les droits d'entrée très élevés qui le frappent ont jusqu'à présent arrêté dans une grande mesure son développement en France autrement que pour les armes de luxe. Il semble, néanmoins, qu'il soit appelé, lorsqu'il sera plus généralement connu, à un certain avenir.

Préservation des métaux de l'oxydation au moyen de la gomme d'euphorbe. — Lorsque l'on pratique une incision sur l'une des tiges de l'euphorbe, elle laisse échapper une sorte de séve coagulable à l'air, constituant la *gomme d'euphorbe*. Cette gomme rendue vénéneuse par la présence d'un alcaloïde spécial est susceptible, en dissolution dans un carbure, de former un vernis d'assez médiocre qualité : la thérapeutique l'utilise aussi dans quelques cas.

Au cours de certains travaux de défrichement à Natal, sur la côte d'Afrique, où ces plantes poussent en grande quantité, on constata, ainsi que nous l'apprend une note de M. Ventura-Serra, que les lames de fer ayant servi à couper les tiges restaient postérieurement nettes et sans trace de rouille malgré l'exposition à l'humidité. A l'examen on les trouva recouvertes d'une mince pellicule préservatrice de *gomme d'euphorbe* adhérente au métal.

Ce fut le point de départ d'une méthode de préservation qui est la suivante : la gomme en question est mise en dissolution dans l'alcool et le métal à préserver est recouvert au pinceau de cette liqueur. Après évaporation de l'alcool il reste à la surface une mince couche de gomme adhérente, difficile à enlever autrement que par un frottement énergique. Des expériences couronnées de succès ont eu lieu sur ce point dans les docks de Chatam (Angleterre) : l'eau de mer des bassins de ce port, en outre de son action propre, est rendue très destructive par la présence de gaz acides corrosifs tenus en suspension ou en dissolution et provenant en grande partie des vases infectes qui en constituent le fond. Or, des tôles enduites à l'euphorbe sont restées immergées pendant deux années dans ces eaux sans donner de trace d'oxydation ni d'altération.

Il y a là un moyen tout indiqué pour la préservation des coques de navires et des métaux en général exposés à l'humidité. L'euphorbe commune de France remplirait facilement le but, et l'alcool, véhicule trop cher, serait remplacé avec avantage par l'essence commerciale de pétrole à la densité de 700 gr. au litre, employée à chaud comme dissolvant.

Enduit incombustible A. Martin. — Le *Génie Civil*, dans son numéro du 1^{er} mai, a rendu compte des essais entrepris par M. Troost sur l'enduit incombustible de M. Abel Martin : cet enduit est formé de sel ammoniac, borax, acide borique et amidon. Des expériences en grand ont été faites à Paris, le 17 juin, en présence d'experts et du public. Deux séries d'essais avaient été préparées : la première a porté sur des rideaux et des tissus analogues aux décors de théâtre recouverts, au préalable, de l'enduit en question ; le résultat a été satisfaisant ; des torches ont été promenées à la surface et secouées contre eux sans parvenir à les enflammer. Dans la deuxième série d'expériences, la moitié d'une cabane en planches avait été enduite, l'autre étant laissée intacte. On a mis le feu au tout au moyen de copeaux imbibés de pétrole. Une partie seulement des planches garnies de l'enduit incombustible a résisté complètement ; néanmoins, il a été constaté que la combustion avait été beaucoup moins rapide sur la portion préservée. Ce retard serait suffisant, dans bien des cas, pour permettre, du moins, l'arrivée et l'organisation des secours.

L'enduit Abel Martin sera très probablement essayé dans un certain nombre de théâtres. Son emploi sera complété par l'installation devant chaque scène d'un rideau en toile métallique à mailles serrées. Ce rideau, soutenu à poste fixe par des cordages combustibles, tomberait automatiquement, en cas d'incendie, sous l'action de forts contrepoids, séparant complètement la scène, qui est le siège ordinaire du sinistre, du reste de la salle. La propriété endosmotique des toiles métalliques à cet égard est connue et le service d'incendie de la ville de Paris s'est très nettement prononcé pour leur adoption.

REVUE DE LA JURISPRUDENCE

France.

Annonces-Journaux. — La cour de Paris vient de rendre, à la date du 18 juin dernier, un arrêt qui intéresse à coup sûr les industriels, les financiers et les journalistes. A ce titre les lecteurs du *Génie Civil* ne nous sauront pas mauvais gré de l'ajouter à notre revue.

L'arrêt en question porte que la rédaction d'un journal est indépendante des annonces et réclames qu'il peut contenir, et que le journaliste a parfaitement le droit d'attaquer dans un article de fond une émission ou un produit recommandé dans les annonces.

L'espèce était, à coup sûr, curieuse et nous ne connaissons pas de décision antérieure sur la même question.

Brevet d'invention. — **Additions.** — Le titulaire d'un brevet d'invention ne peut, en prenant un certificat d'addition pour un organe isolé qu'il rattache à son invention principale, acquérir un droit privatif sur cet organe, abstraction faite de l'objet ou de l'appareil originellement brevetés. Il y a là une connexion étroite, en dehors de laquelle le privilège n'existe plus. (Cour de Paris. 31 mars 1881.)

En raison de l'importance pratique de cette décision, il nous paraît nécessaire de l'éclaircir par la reproduction des motifs qui l'accompagnent.

En fait, dans le procès soumis à la cour de Paris, il s'agissait de savoir si un protecteur destiné à être placé devant les roues d'un tramway et qui avait fait l'objet d'un certificat d'addition, pouvait être considéré comme l'accessoire d'un brevet pris pour un objet tout différent, c'est-à-dire pour un frein automatique.

La question ayant été posée au tribunal de première instance, les juges répondirent par des raisons de droit qu'il est utile de reproduire.

« Attendu, portait le jugement, qu'aux termes des art. 5, 6 et 30 de la loi du 5 juillet 1844, tout brevet doit désigner clairement son objet principal et les applications dont il est susceptible, et n'est valable qu'autant que la description jointe est suffisante pour l'exécution de l'intention, et qu'elle indique

d'une manière complète et loyale les véritables moyens de l'invention ;

« Attendu que le même article prononce la nullité de tout certificat comprenant des additions ou des changements qui ne se rattacheront pas au brevet ;

« Attendu que le chasse-pierres d'une part, le frein automatique de l'autre constituent des systèmes de protection entièrement différents, qu'ils ne sont pas solidaires l'un de l'autre, et peuvent exister l'un sans l'autre ;

« Attendu que, sans doute, ils peuvent se trouver réunis dans un même appareil, et, par suite, dans un même brevet, mais qu'il faut alors que le brevet s'exprime d'une manière claire et précise sur cette réunion ;

« Attendu qu'une description, qui porterait sur l'un d'eux serait évidemment insuffisante pour retenir au profit du breveté la propriété des deux ;

« Attendu que le brevet de 1876 ne décrivant point le chasse-pierres, n'y faisant aucune allusion, n'indiquant aucun moyen de l'exécuter, ne peut avoir aucune portée quant à un appareil de ce genre ;

« Attendu que l'on ne saurait, sans faire d'un brevet une source d'erreurs pour les tiers, attribuer à ce brevet des effets que son texte ne comporte pas, et que le breveté ne s'est point expressément réservés ;

« Attendu, d'autre part, que, le brevet étant muet quant au chasse-pierres, les certificats d'addition postérieurs n'ont pu y introduire cet élément considéré en lui-même, et séparément du frein ;

« Attendu qu'à la vérité, dans certains passages du certificat du 8 août 1871, T... adjoint le chasse-pierres à son parallélogramme de frein, mais qu'il n'en résulte pour lui de droits sur cet organe qu'autant qu'il est l'accessoire du frein, et non en tant qu'il l'envisage isolément et comme un appareil indépendant ;

« Attendu qu'un inventeur ne peut, après avoir, par de premiers certificats d'addition, rattaché un organe déjà connu à son invention initiale, abandonner tout à coup cette invention, ainsi que T... le fait par le certificat du 2 février 1878, pour n'en retirer que l'organe ajouté, et se constituer ainsi un droit privatif sur une chose du domaine public ;

« Attendu qu'il n'y a plus addition à l'objet du brevet principal, lorsque cet objet est écarté ; que l'appareil nouveau demeure seul avec un emploi et un résultat distincts de ceux auxquels tendait le brevet ;

« Attendu qu'il suit de ces considérations que tout ce qui, dans les certificats, a trait au chasse-pierres, envisagé seul, et sans le frein, n'a aucune valeur juridique, comme ne se rattachant pas à la revendication primitive. »

La théorie des premiers juges était conforme à une jurisprudence aujourd'hui constante (V. Cour de Paris, 14 février 1874. *Annales de Patente* 74, p. 281. — Cour de Douai, 15 mars 1875, id. 75, p. 457. — Cour de cassation, 11 avril 1876, id. 76, p. 161. *Rendu Brevets*, n° 127). Aussi a-t-elle été adoptée par la Cour de Paris, qui a décidé que le titulaire d'un brevet d'invention ne pouvait pas, au moyen d'un certificat d'addition à son invention, s'attribuer un droit exclusif aux produits ou résultats industriels qui ne seraient pas compris dans son brevet.

Chemins de fer ; remblais. — Une compagnie de chemins de fer qui, pour l'établissement d'un pont et en édifant des remblais insubmersibles a modifié le régime des eaux d'un cours d'eau de façon à amener des inondations, est responsable du préjudice causé aux riverains. (Conseil d'Etat, 17 juin 1881.)

Marque de fabrique. — **Dénomination.** — Un fabricant peut-il prendre pour marque de fabrique une dénomination caractéristique, c'est-à-dire nécessaire, quand cette dénomination est en même temps de pure fantaisie, le produit que protège la marque n'ayant aucun rapport avec la dénomination qui le signale au public.

Telle était la question, à coup sûr délicate, que le tribunal correctionnel de la Seine vient d'être appelé à résoudre dans les circonstances suivantes : M. X... fabriquant du papier à cigares qu'il appelle papier « *goudron de Norvège* », mais dans lequel il n'entrait pas un atome de goudron, prétendait que M. Z... n'avait pas le droit de mettre en vente un papier dit *goudron* et dans lequel entrait réellement du goudron. En conséquence, il le poursuivait en contrefaçon de marque.

Le tribunal a répondu par un jugement dont les termes sont assez explicites pour nous dispenser d'autres explications et voici sur quels motifs est basé

sée la réponse par laquelle il condamne la prétention du demandeur :

» Attendu, en droit, que la dénomination adoptée par un fabricant pour désigner le produit de sa fabrication, ne peut être l'objet d'une propriété privée protégée par la loi de 1857, qu'autant qu'il s'agit d'une dénomination arbitraire et de fantaisie, n'éveillant pas forcément l'idée de l'objet auquel elle s'applique, et ne ressortant ni de la nature ni du genre de l'objet ;

» Attendu, en fait, que si, comme peut le faire supposer l'agencement et la composition de sa couverture, ainsi que la couleur même du papier qu'elle renferme, il s'agit d'un papier à cigarettes à base de goudron faisant participer le fumeur aux avantages de ce médicament, le mot « goudron » revêtu par les plaignants comme leur propriété, constitue une dénomination générique et nécessaire, servant à indiquer la nature de la fabrication du produit mis en vente, forcément applicable à tous les produits de même nature, et non susceptible d'une propriété privée ;

» Attendu que si, au contraire, ce n'est, comme le prétendent les plaignants, qu'une dénomination arbitraire et de fantaisie, employée par eux pour désigner un produit dans lequel n'entre aucune parcelle de goudron, le fait d'avoir employé ce mot, comme il a été dit, est contraire à la loyauté commerciale, a pour but de tromper sur la nature de la marchandise qu'il recouvre, et ne saurait dès lors être admis comme base d'une action en justice, de la part de ceux qui ont cherché à s'assurer la propriété d'une marque de fabrique mensongère. » (Tribunal de la Seine, 25 mai 1881.)

Pulpes de betteraves. — Le tribunal de Laon vient de rendre une décision fort intéressante pour l'industrie sucrière et qui est appelée à exercer une influence considérable sur les marchés à intervenir entre les fabricants de sucre et les cultivateurs qui engraisent des bestiaux avec les pulpes.

La question mériterait, à coup sûr, une étude approfondie. Notre revue de Jurisprudence ne nous permettant pas de bien longs développements, nous résumerons le débat au point de vue du fait et du droit de façon à en faire ressortir la solution.

Voici les faits :

Les fabricants de sucre du Nord font, comme on sait, des marchés avec les cultivateurs, et leur vendent, à un prix déterminé, les résidus de la fabrication qu'on appelle pulpes. Jusqu'ici les fabriques râpaient et pressaient les betteraves au moyen de la presse hydraulique, de telle sorte que la pulpe retenait une certaine quantité de sucre, au grand avantage du bétail qu'elle nourrissait. Mais, en 1880, une de ces fabriques située à Clermont-les-Fermes adopta un nouveau procédé pour l'extraction du sucre, auquel on donne le nom de procédé de *diffusion*. Il consiste à couper les betteraves en rondelles et à les laver de façon à en extraire tout le sucre. Le procédé fut employé et donna d'excellents résultats. Mais cela ne faisait pas l'affaire des cultivateurs et l'un d'eux prétendit que la modification apportée au mode de fabrication était une atteinte grave aux stipulations de son traité, que les résidus de la diffusion étaient d'un poids beaucoup plus considérable et d'une qualité bien inférieure à ceux de la presse hydraulique, au point de vue de la nourriture des bestiaux. Il demandait donc la résiliation de son marché.

A cette prétention la fabrique de Clermont-les-Fermes répondit que le marché s'appliquait aux pulpes en général et non à telle espèce de pulpes, le mode d'extraction ne pouvait pas être une cause d'annulation des marchés relatifs à ces résidus, mais reconnaissant que les pulpes de diffusion n'étaient pas de mêmes qualité et valeur que les pulpes de presse hydraulique, elle offrit de tenir compte de la différence, au moyen d'une diminution de prix proportionnelle.

Le débat, dans ces termes, fut porté devant le tribunal civil de Laon qui consacra, le 23 mars dernier, après de longs et intéressants débats, les prétentions des fabricants de sucre et décida en droit :

« Qu'il n'est pas possible de poser, en principe, que le fournisseur de betteraves ait, implicitement, imposé au fabricant, en vue d'un droit qu'il est libre d'exercer ou non, un mode d'extraction invariable, devant lui procurer un résidu invariable ; que, sans qu'il soit besoin et qu'on soit même en droit d'invoquer les funestes conséquences qu'une telle interprétation d'un contrat où il n'est rien mentionné sur le mode d'extraction, aurait, au point de vue des progrès de l'industrie, de la concurrence, et même des progrès de l'agriculture, il suffit de dire que

rien, ni dans les termes du contrat, ni dans l'intention des parties, ne permet d'arriver à un pareil résultat ;

» Que c'est, par conséquent, le cas de conclure qu'en l'espèce, le fabricant est resté le maître du mode d'extraction, sauf à ne distraire de sa production aucune des quantités du résidu réservé au cultivateur fournisseur, et qui est dû à celui-ci tel qu'il est après l'extraction du sucre ; qu'ainsi, la considération des procédés de fabrication, employés au moment du susdit traité, ne peut permettre d'ôter à la Société B. et C^{ie}, la liberté d'améliorer son travail d'extraction, en suivant le progrès de son industrie. »

Tableau. — Reproduction. — Le droit de reproduction d'un tableau fait partie de ses accessoires et se transmet à l'acquéreur, à moins de réserve expresse.

Ainsi l'artiste qui a cédé à l'État la propriété d'un tableau, sans faire défense de le reproduire, ne saurait accorder à un tiers, par des traités postérieurs, le droit exclusif de reproduction (Tribunal de la Seine, 3 juin 1881.)

Titres paraphés. — Le 31 mai dernier la cour de cassation, terminant une longue controverse, rendait un arrêt qui concerne les compagnies de chemins de fer et les sociétés industrielles et commerciales, et qui, pour cette raison, mérite bien d'être reproduit.

Il s'agissait, dans l'espèce, de savoir si une compagnie de chemins de fer avait le droit d'exiger que la personne qui présentait un titre au porteur muni d'un paraphe ou d'une mention quelconque, justifiat de sa propriété sur ce titre ou déposât une caution et si, en l'absence de justification ou de garanties, elle pouvait refuser le transfert du titre, le remboursement du capital ou bien la délivrance d'une nouvelle feuille de coupons.

La question, on le conçoit, était sérieuse, car les titres au porteur sont paraphés dans les inventaires et souvent signés par celui qui les possède. Ces titres devaient-ils être considérés comme immobilisés par ce seul fait ?

La cour suprême a répondu que les mentions inscrites sur un titre au porteur par son propriétaire ou par toute autre personne et notamment les paraphes des notaires ne sauraient faire obstacle à la transmissibilité du titre, par la simple tradition.

Des lors, une société qui a régulièrement émis des titres au porteur ne peut en restreindre la libre circulation et la jouissance, en dehors des cas prévus par la loi elle-même, et ne peut exiger une justification de propriété ou des garanties qui sauvegardent sa responsabilité en cas de réclamations ultérieures.

Usines. — Prises d'eau. — Quand une usine a été établie antérieurement à l'année 1566, elle a acquis un droit sur les eaux qui alimentent ses machines et, en cas de diminution de force motrice résultant de prises d'eau pratiquées par l'administration, l'usiner peut obtenir des dommages-intérêts.

D'autre part, l'administration n'est pas fondée à invoquer comme compensation du dommage ainsi causé, le fait que l'ouverture d'un nouveau canal aurait rendu moins onéreuse pour l'usiner, la servitude établie par l'art. 5 de l'édit de 1672, consistant dans l'ouverture de la porte marinière de son barrage aux passages des bateaux et des trains. Il n'y a pas là, en effet, une plus-value immédiate et spéciale qui puisse entrer en compensation. (Conseil d'Etat, 20 mai 1881.)

Cette intéressante question n'avait jamais été soumise aux tribunaux administratifs et elle a été résolue contrairement aux prétentions de l'administration.

AMBROISE RENDU,

Docteur en droit, avocat à la Cour d'appel de Paris.

BREVETS D'INVENTION

1881

I. AGRICULTURE.

441 729. 44 mars. **Castelbou.** A Puisseigner (Hérault). Nouveau guide-greffe. — 441 731. 47 mars. **Giroud.** A Pont-Charra (Isère). Machine à battre le blé. — 441 734. 16 mars. **Desvaquet.** Rue de la Procession, 36, à Bois-Colombes (Seine). Nouvelle faucheuse. — 441 768. 47 mars. **Raimbault.** A Segre (Maine-et-Loire). Système d'échelles. — 441 269. 49 mars. **Monnet.** A Moirans (Isère). Système de pressoir. — 441 812. 49 mars. **Hirel.** A Dinan (Côtes-du-Nord). Système de cylindre batteur. — 441 818. 49 mars. **Laure.** A Feugerolles (Lot-et-Garonne). Moyen

de combattre le *Phylloxera*. — 441 819. 22 mars. **Michon.** A Romilly-sur-Aigre (Eure-et-Loire). Machine à battre le blé. — 441 846. 20 mars. **Jullien.** A Pacy-sur-Armençon (Yonne). Un avant de charrie. — 441 850. 24 mars. **Ducet.** ingénieur. Rue des Arènes, 4, à Nîmes. Instrument de greffage. — 441 874. 24 mars. **Bertholio frères.** A Dousard (Haute-Savoie). Machine à broyer toutes espèces de fruits. — 441 898. 22 mars. **Houdard.** A Suriauville (Vosges). Appareil destiné à rendre fixes les charnières mobiles. — 441 918. 24 février. **Menuret et Jeandet.** A Dijon, le premier, rue Saint-Nicolas, 107, et le deuxième, rue Chaudronnerie, 18. Appareil dit *trieur-grain*. — 441 942. 25 mars. **De Saint-Prix.** 19, rue de Londres, Paris. Cloches en verre pour jardin.

II. HYDRAULIQUE.

441 558. 8 mars. **Lacroix.** Rue Basse, 84, à Pontoise (Seine-et-Oise). Nouvelle grille automatique. — 441 923. 9 mars. **Chabanier.** A Montpellier. Monteur hydraulique.

III. CHEMINS DE FER ET TRAMWAYS.

Néant.

IV. ARTS TEXTILES.

441 224. 24 janvier. **Bocquet.** Rue de la République, 53, à Rouen. Nouveaux produits employés dans les apprêts des tissus. — 241 228. 18 février. **Palangie et Bedu.** 2, rue Albouy, Paris. Blanchiment de la soie. — 441 348. 22 février. **Michalet Chetail.** A Cours (Rhône). Appareil sileur applicable aux canoteurs. — 431 327. 28 février. **Baltus.** Rue d'Elbeuf, 53, à Rouen. Amélioration dans les métiers à tisser, système *Whitesmith*. — 441 331. 24 février. **Morand.** Rue Grégoire, 14, Paris. Nouveau tapis. — 441 391. 2 mars. **De Cassigny frères et C^{ie}.** Boulevard des Promenades, 7, à Rennes. Régulateur universel. — 441 640. 10 mars. **Gerval et Weichmann.** Rue Célu, 2, à Lyon. Perfectionnements aux métiers à tisser.

V. MACHINES.

441 782. 4 janvier. **Cornier.** Place de la Bastille, 40, Paris. Grue automate se chargeant et se déchargeant seule. — 441 810. 21 mars. **Codron.** A Lille (Nord). Soupape d'échappement de sûreté. — 441 866. 14 mars. **Perrier.** Rue du Chalet, 46, à Marseille. Système de machine à plier les boîtes. — 441 872. 26 mars. **Allaire.** Rue du Trianon, 21, à Niort. Moulin à vent. — 441 908. 23 mars. **Evrard et Boyer.** 34, rue des Archives, Paris. Machine à fabriquer les boutons métalliques. — 441 954. 29 mars. **Janet.** A Saint-Julien-en-Javret (Loire). Chaudières verticales à tubes. — 441 969. 26 mars. **Brouchet et C^{ie}.** A Vierzon (Cher). Appareil servant à introduire le combustible dans les foyers. — 441 970. 29 mars. **Calloch.** A Pontivy (Morbihan). Guide-lame pour scie.

VI. MARINE ET NAVIGATION.

441 587. 9 mars. **Amah.** Avenue de la Gare, 47, à Nice. Deux cylindres, l'un à petits canaux, et l'autre à palettes, pour bateaux à vapeur. — 441 766. 17 mars. **Philibert.** Rue Tapin, 140, Lyon. Bateaux à nageoires suspendues.

VII. TRAVAUX DE CONSTRUCTION.

441 643. 14 mars. **Pochet.** Avenue de Grammont, à Tours. Nouveau système de cintres pour hourdis. — 441 671. 15 mars. **Oriolle.** Quai de la Fosse, 86, à Nantes. Extincteur automoteur Oriolle. — 441 695. 15 mars. **Lasbats.** Route de Paris, à Montauban. Porte-gille en fer. — 441 899. 24 mars. **Salvat.** A Norceux (Landes). Macadam nouveau. — 441 897. 22 mars. **Boulot.** A Cambo (Basses-Pyrénées). Système de crochet à vis. — 441 940. 26 mars. **Baignol.** Rue de Lyon, 33, à Bordeaux. Fabrication à froid de certains matériaux de construction. — 441 953. 28 mars. **Bertin et Oriolle.** Quai de la Fosse, 85, à Nantes. Fabrication de bombes.

VIII. MINES ET MÉTALLURGIE.

441 811. 22 mars. **Breloux.** A Nevers (Nièvre). Appareil à forer les puits à la vapeur.

IX. MATÉRIEL DE L'ÉCONOMIE DOMESTIQUE.

441 734. 18 mars. **Palauzi.** Rue de la Latte, 42, Poitiers. Nouvelle application à la mosaïque. — 441 737. 19 mars. **Chavanet.** Place d'Allier, à Moulins (Allier). Système de forêt tire-bouchons. — 441 870. 20 mars. **Escach.** ingénieur. Rue Raymond, 20, à Toulouse. Crémones pour l'emploi des culots perfectionnés. — 441 941. 28 mars. **Dumas.** Avenue Feuchères, 7, à Nîmes. Cahier pupitre. — 441 971. 30 mars. **Salabert.** Rue Sainte-Catherine, 218, à Bordeaux. Nouveau genre de fourneau.

X. CARROSSERIE.

Néant.

XI. ARQUEBUSERIE ET ARTILLERIE.

441 855. 24 mars. **Blatrix.** Rue de l'Asile-Popincourt, 43, Paris. Enveloppe métallique pour les paquets de cartouches.

XII. INSTRUMENTS DE PRÉCISION.

441 445. 2 mars. **Maiche.** Rue Louis-le-Grand, 3, Paris. Appareil téléphonique. — 441 669. 14 mars. **Masson et Durand aîné.** Rue du Loup, 90, Bordeaux. Machine magneto-électrique. — 441 685. 14 mars. **Drugeon.** 36, rue Neuve-des-Petits-Champs, Paris. Machine additionneuse. — 441 727. 15 mars. **Belzon.** A Saint-Paul-de-

Fenouillet (Pyrénées-Orientales). Fabrication de montres à cent sous, avec remontoir. — 141 738. 16 mars. **De la Roche**. Avenue Duquesne, 30, Paris. Système de pendule et horloge électrique. — 141 823. 19 mars. **Housiaux**, 5, rue Franklin, Paris. Monteur électrique. — 141 849. 21 mars. **Van-Cutren**. Rue Saint-Jean, à Saint-Quentin (Aisne). Nouvelle forme de balles pour les armes. — 141 854. 21 mars. **Leduo** (ingénieur). Rue Monge, 50, Paris. Appareil dit commutateur électrique. — 141 856. 22 mars. **Gault**. A Levallois-Perret (Seine). Appareil géographique. — 141 875. 22 mars. **Malche**. 3, rue Louis-le-Grand, Paris. Système de transmission télégraphique. — 141 882. 22 mars. **Damoiseau et Petitpons**. Avenue des Gobelins, 30, Paris. Modification aux modes de collections. — 141 904. 24 mars. **Deprax**. 26, rue Colbert, à Lille. Appareil dit régulateur de température. — 141 917. 24 mars. **Grin** (ingénieur). Rue du Commerce, 55, Paris. L'application du sélénium. — 141 978. 28 mars. **Collin**. 118, rue Montmartre, Paris. Système faisant mouvoir les horloges et cadrans par l'air comprimé.

XIII. CÉRAMIQUE.

141 726. 4 mars. **Pélizari**. A Birtonta (Alger). Briques cylindriques, obliques, comprimées. — 141 674. 12 mars. **Delforge**. Rue Saint-Glaude, 28, Paris. Application nouvelle de cristal et de verre. — 141 771. 17 mars. **Casset**. Rue de Rivoli, 144, Paris. Procédé destiné à obtenir un grenu sur glace, verre, etc.

XIV. ARTS CHIMIQUES.

141 663. 9 mars. **Cathala et Maunier**. Place du Mont-de-Piété, 2, à Marseille. Perfectionnement dans la fabrication du savon. — 141 664. 9 mars. **Bouzon**. Boulevard Chavé, 202, Marseille. Nouveau savon dit savon blanchisseur. — 141 732. 17 mars. **Milliet**. Rue Très-Cloître, 10, à Grenoble. Machine servant à la fabrication des pastilles. — 141 736. 18 mars. **Mazayrie**. Rue de la Colombe, 6, à Toulouse. Appareil destiné à l'ouverture des boîtes à conserves. — 141 748. 18 mars. **Tellier** (ingénieur). Rue Hérol, 20, Auteuil-Paris. Fabrication des corps combustibles par la combinaison de leurs molécules gazeuses. — 141 809. 19 mars. **Colette fils**. A Seclin (Nord). Perfectionnement aux filtres-presses. — 141 867. 19 mars. **Bichon**. Rue de Bercy, à Montpellier. Nouveau produit dit vin de pur raisin. — 141 922. 23 mars. **M. Ricard et C^e**. A Sorgues (Vaucluse). Procédé applicable aux alcools. — 141 939. 24 mars. **Pujos**. Allées de Chartres, 19, à Bordeaux. Système applicable au capulage des bouteilles.

XV. ÉCLAIRAGE ET CHAUFFAGE.

141 670. 14 mars. **Corneau**. A Charleville (Ardennes). Appareil de chauffage connu sous le nom de poêles flamands. — 141 672. 12 mars. **Menusier** (sous-chef au ministère des affaires étrangères). Instrument électrique ayant pour but d'allumer les bacs de gaz. — 141 730. 16 mars. **Privat**. Grand-rue-Saint-Michel, 25, à Toulouse. Calorifère à dégagement extérieur des gaz acides carboniques. — 141 847. 19 mars. **Gény** (conducteur des ponts et chaussées). A Nice. Perfectionnement aux lampes.

XVI. HABILLEMENTS.

141 835. 21 mars. **Blatrix**. Rue de l'Asile-Popincourt, 13, Paris. Procédé de fabrication de paillons métalliques servant à l'encartage des boutons de nacre.

XVII. ARTS INDUSTRIELS.

141 679. 12 mars. **Fournier**. Rue Berzelius, 20, Paris. Machine destinée à la reproduction en sculpture. — 141 773. 17 mars. **Fabre**. 30, rue Saint-Petersbourg, Paris. Produit applicable à la construction des bâtiments. — 141 920. 4 mars. **Pilverdier et Duvivier**. 40, rue Frémicourt, Paris. Addition d'un jeu de flûtes aux pianos.

XVIII. PAPETERIE.

Néant.

XIX. CUIRS ET PEaux. TANNERIE ET MÉGISSERIE.

Corroierie.

Néant.

XX. ARTICLES DE PARIS.

141 745. 16 mars. **Bardy**. Rue des Pyrénées, 377, Paris. Nouvelle fermeture de cahiers de papier à cigarettes. — 141 822. 19 mars. **Société Dame, Creifelds et C^e**. Rue de la Folie-Méricourt, 44, Paris. Jeu dit l'Universel. — 141 894. 22 mars. **Bonnet**. Rue Saint-Amour, 5, à Lyon. Boîte à double res-ort. — 141 904. 23 mars. **Hammond**. 57, rue Boursault, Paris. Nouveau genre de publicité. — 141 972. 30 mars. **Ballé** (chez le sieur Bonflette). A Jeumont (Nord). Noyaux pour pendules.

ACTES ADMINISTRATIFS

Le président de la République a promulgué la loi dont la teneur suit :

« Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement de la deuxième section du chemin de fer de Fougères à Vire, comprise entre Mortain et Vire, en passant par ou près Sourdeval, les Maures et Saint-Germain-de-Fallevende.

Le 15 juin 1881.

ADJUDICATIONS

Ministère de la Guerre.

MAIRIE DE BREST

Lundi 4 juillet, 1 h. — *Génie*. — 11^e Corps d'armée. Direction de Brest. — Chefferie de Brest.

Adjudication des travaux de défense neufs à exécuter dans la presqu'île de Quélern, à la pointe des Espagnols.

Lundi 11 juillet, 1 h. — Direction d'artillerie de Brest.

Adjudication des travaux à exécuter pour la construction d'un atelier de chargement de cartouches dans les terrains Kerorou.

VILLE DE ROUEN

Mardi 12 juillet, 2 h.

Adjudication des travaux à exécuter pour la construction d'un parc aux fourrages, à Rouen.

MAIRIE DU MANS

Le 15 juillet, à 1 h. après midi. — École d'artillerie du Mans.

Travaux de terrasse et maçonnerie à exécuter au champ de tir d'Auvours, près le Mans.

MAIRIE DE RENNES

Samedi 16 juillet, 1 h. — Arsenal de Rennes.

Adjudication de l'entreprise de construction : 1^o D'un hangar pour réparations de matériel ; 2^o Du prolongement du hangar Y' de l'arsenal de Rennes.

Les travaux seront mis en adjudication en cinq lots.

MAIRIE DE DINAN

Mercredi 20 juillet 1881. — 10^e Corps d'armée.

Sous-intendance de Dinan.

Travaux du service du génie pour la construction du parc à fourrages dans cette localité.

Ministère des Finances.

Samedi 9 juillet, 3 h.

Adjudication des travaux neufs et des travaux d'entretien des bâtiments occupés par l'Administration centrale du ministère des finances :

- 1^o Palais du Louvre ;
- 2^o Bâtiment sis 192, rue de Rivoli ;
- 3^o Maison domaniale, 9, rue Cambon ;
- 4^o Palais de la Bourse (bureau des transferts).

Seine.

Lundi 4 juillet, 1 h.

Adjudication, en quatre lots, des travaux de branchements particuliers d'égout :

Rues de Cotte, de Nantes, Barbanègre, Lebua, Truffaut.

Samedi 9 juillet, 1 h.

Adjudication, en quatre lots, des travaux de couverture en plomberie, gaz, menuiserie, peinture, vitrerie et teinture à exécuter pour la construction d'un asile et d'une école de filles, rue du Fauconnier et rue de l'Ave-Maria (4^e arrondissement).

Samedi 9 juillet, 1 h.

Travaux à exécuter pour la construction de la route départementale n^o 20, entre le pont de l'île Saint-Denis et la route nationale n^o 14 (y compris une partie de la déviation du collecteur de La Chapelle à Saint-Denis).

Lundi 11 juillet, 1 h.

Adjudication, en quatre lots, des travaux de branchements particuliers d'égout :

Rue de Latour-d'Auvergne, rue Saint-Ambroise, avenue de Villiers, rues Philippe-de-Girard et Séguin.

Samedi 16 juillet, 1 h.

Travaux de dragage entre le pont de Bercy et le Pont-Neuf.

Montant, 231 341,17.

Chemins de fer de l'État.

Mercredi 6 juillet, 10 h. — Ligne de Clermont

à Tulle et embranchement sur Vende.

Adjudication des travaux de construction des bâtiments des stations et de maisons de garde de la partie de l'embranchement comprise entre Eygurande et Lagnac.

Montant, 615 000.

Samedi 16 juillet, 10 h.

Adjudication des travaux de renouvellement de 12 800 mètres de voie sur la ligne de Bordeaux à La Sauve.

Le montant s'élève à la somme de 119 663 fr. 88.

Chemins de fer du Midi.

Mardi 12 juillet, 9 h. 1/2. — Ligne de Toulouse à Bayonne.

Adjudication des travaux à exécuter pour le bal-

lastage et la pose de la seconde voie entre les stations de Capvern et de Tournay.

Bouches-du-Rhône.

Lundi 11 juillet 1881, 2 h. — Port de Marseille. Élargissement du quai de la digue extérieure. — Établissement de la traverse d'Arène.

Travaux à l'entreprise.

1^{er} lot.

Enrochements, maçonneries et voies.

Montant, 2 005 598,66.

Fournitures de bornes d'amarrage en fonte.

Montant, 8 894,88.

Fourniture de fers pour organeaux, chaînes et

barres de sauvetage.

Montant, 11 311,42.

Total, 2 025 804,96.

Somme à valoir, 170 195,04.

Total général, 2 196 000.

2^e lot.

Fourniture de chaux hydraulique du Teil.

Montant, 160 050.

Somme à valoir, 1950.

Total, 162 000.

Cautionnement pour le premier lot, 67 500.

Cautionnement pour le deuxième lot, 4 700.

Côte-d'Or.

Samedi 9 juillet, 1 h. — Amélioration du canal de Bourgogne.

(Exécution de la loi du 13 juin 1878.)

Adjudication des travaux à exécuter pour l'approfondissement du bief n^o 56 du versant de la Saône.

Montant des travaux de l'entreprise, 55 240,42.

Samedi 9 juillet, 1 h. — Amélioration du canal de Bourgogne.

(Exécution de la loi du 13 juin 1878.)

Adjudication des travaux à exécuter pour la restauration des Bajoyers conservés des écluses n^{os} 58 à 63 (Saône).

Total, 9 600.

Finistère.

Le samedi 9 juillet 1881, midi 1/2. — Chemin de fer de Morlaix à Roscoff.

Établissement et entretien des clôtures sèches et haies vives.

Ballastage et pose des voies.

Total général, 580 000.

Lot.

Samedi 16 juillet, 2 h. — Navigation du Lot.

Amélioration du bief et de la sortie de l'écluse de Larnagol.

Total général, 75 000.

Mardi 5 juillet, 2 h. — Chemins de fer exécutés par l'État. — Ligne de Montauban à Brive (section de Cahors à Souillac, arrondissement de Gourdon).

1^{er} lot.

Exécution des travaux de terrassements, ouvrages d'art et maisons de garde de la partie comprise entre le point 41 k. 825 m. 93 et le point 49 k. 267 m. 32, sur une longueur de 7 k. 441 m. 39.

Total général, 4 350 000.

Maine-et-Loire.

Samedi 9 juillet, 1 h. — Chemin de fer de la Flèche à Saumur.

2^e lot.

Construction sur une longueur de 9 608 m., entre le kilomètre 4992 et le kilomètre 14 600.

Total général, 190 000.

Manche.

Vendredi 8 juillet, 1 h. 1/2. — Port de Cherbourg.

Fourniture de 5 000 tonnes de ciment à prise lente, dit de Portland.

Total, 350 000.

Haute-Marne.

Lundi 4 juillet, 2 h. — Canal de la Marne

à la Saône. — Réservoir de la Mouche.

Construction de la digue et de la rigole alimentaire du canal.

Total général, 1930 000.

Meuse.

Lundi 4 juillet, 11 h. 1/2. — Canal de l'Est (2^e section).

Travaux d'élargissement du pont établi sur l'écluse n^o 42, à Belleray, près Verdun.

Travaux métalliques.

Total général, 13 000.

Nord.

Mercredi 6 juillet, 2 h. — Chemin vicinal de

grande communication n° 31, de Gognies-Chaussée à Aulnois.

Partie comprise entre le moulin de Gognies-Chaussée et le chemin belge conduisant à la station de Quéry.

Montant, 60 800.

Mercredi 13 juillet, 2 h. — *Maison centrale de correction de Loos.*

Adjudication de l'entreprise générale des services économiques et des travaux industriels.

Le 20 juillet 1881.

Construction d'une école normale de filles à Douai. Dépense évaluée, 430 007, 04.

Puy-de-Dôme.

Vendredi 15 juillet, 2 h. — *Chemin de fer de Vichy à Ambert (2^e section, de Giroux à Ambert).*

Construction entre le hameau de la Paterie et la route nationale n° 106, à Ambert, sur une longueur de 12 245 m. 63.

Total général, 1740 000.

Saône-et-Loire.

Lundi 4 juillet, à 2 heures du soir. *Canal du Centre.*

Travaux d'amélioration.

Savoie.

Samedi 16 juillet, à 1 h. — *Lac du Bourget. Construction d'un port d'abri au Bourget.*

Adjudication à Chambéry, en l'hôtel de la Préfecture, le samedi 16 juillet 1881, à 1 heure de l'après-midi.

Total général, 18 000.

Seine-et-Oise.

Mardi 5 juillet, 1 h. 1/2.

Travaux de construction et d'amélioration de chemins vicinaux.

Mardi 19 juillet, 1 h. 1/2. — *Chemin de fer de l'Étang-la-Ville à Saint-Cloud.*

Partie comprise entre le piquet 73 et le chemin de fer de Paris à Versailles (rive droite), sur une longueur de 7 683 m. 45.

Total général, 2700 000.

Seine-Inférieure.

Mardi 12 juillet, 2 h. — *Canal du Havre à Tancarville.*

Construction d'un sas éclusé et de divers ouvrages accessoires à Tancarville.

Fourniture de ciment de Portland.

Creusement du canal entre Tancarville et le Havre, et embranchement d'Harfleur.

1^{er} lot.

Terrassements, charpentes, maçonneries.

Montant, 2 401 000.

Somme à valoir, 399 000.

Total, 2 800 000.

Caut., 80 000.

2^e lot.

Fourniture de 7 300 tonnes de ciment de Portland.

Montant, 511 000.

Somme à valoir, 11 000.

Total, 522 000.

Caut., 8 000.

3^e lot.

Creusement du canal entre le sas éclusé de Tancarville et le bassin fluvial du Havre, et embranchement d'Harfleur.

Montant, 5 142 020.

Somme à valoir, 600 000.

Total, 5 742 020.

Caut., 230 000.

FORMATIONS ET DISSOLUTIONS

DE SOCIÉTÉS

Paris. — Formation de la Société anonyme dite *BLANCHISSERIE DU CHATEAU DE VILLETANEUSE*, rue de Viarmes, 29. — Durée : 50 ans. — Cap. : 1 000 000 de fr. — Acte du 10 mai 1881.

— Transformation de la Société en commandite simple *BERGER-LEVRULT et C^e, libraires-éditeurs*, rue des Glacis, 18, à Nancy (Meurthe-et-Moselle), en Société en commandite par actions. Durée : 15 ans, du 1^{er} mai 1881. — Le capital reste fixé à 1 500 000 fr. — Acte du 9 mai 1881.

— Dissolution, à partir du 22 décembre 1881, de la Société *DUSSAUD, HOTTOT et C^e (travaux d'agrandissement du port de Lisbonne)*, avec siège à Lisbonne (Portugal), et précédemment à Paris, rue Louis-le-Grand. — Jug. du 11 mai 1881.

— Formation de la Société anonyme dite *SOCIÉTÉ GÉNÉRALE POUR LA FABRICATION DU SULFATE D'AMMONIAQUE ET DES ENGRAIS CONCENTRÉS (Ancienne Société DESPRÈS-BOUILLET et C^e, rue Taitbout, 47.* — Durée : 30 ans. — Cap. : 1 000 000 de fr. — Acte du 23 mai 1881.

— Formation de la Société anonyme *DES PLACES BRETONNES (expl. d'immeubles sur les côtes de Dinan, St-Enogat, St-Lunaire, etc.), rue de Château-dun, 22.* — Durée : 20 ans. — Cap. : 4 000 000 de francs. — Acte du 25 mai 1881.

— Formation de la Société anonyme *LE CHOMAGE (assurances contre le chômage des capitaux, la perte des salaires et loyers résultant de l'incendie)*, rue du Quatre-Septembre, 1. — Durée : 99 ans. — Cap. : 5 000 000 de fr. — Acte du 27 mai 1881.

— Formation de la Société anonyme dite *COMPAGNIE DÉPARTEMENTALE DES EAUX ET DU GAZ*, boulevard Henri IV, 31. — Durée : 99 ans. — Cap. : 2 000 000 de fr. — Acte du 27 mai 1881.

— Modification des statuts de la Société en commandite *RATTIER et C^e, fab. de caoutchouc et de gutta-percha*, rue d'Aboukir, 4. — Capital porté à 1 500 000 fr., dont 3/10 au compte de M. Léon Rattier, seul associé commanditaire. — Actes des 21, 30 mai et 1^{er} juin 1881.

— Modification du capital de la Société anonyme *DE NAVIGATION SUR LES CANAUX DU CENTRE*, rue Saint-Paul, 3. — Cap. porté de 150 000 fr. à 200 000 francs. — Délib. des 25 mars et 27 mai 1881.

— Formation de la Société en commandite par actions *EICHELBRENNER et C^e, dite Société du gaz de Tonnerre (Lot-et-Garonne)*, rue des Saints-Pères, 76 bis. Durée : 50 ans. — Cap. : 260 000 fr. — Acte du 2 juin 1881.

— Formation de la Société anonyme *DE L'IMPRIMERIE SCHILLER*, faub. Montmartre, 10 et 11. — Durée : 50 ans. — Cap. : 2 000 000 de fr. — Acte du 16 juin 1881.

— Formation de la Société anonyme *L'INDÉPENDANCE (assurances maritimes)*, place de la Bourse, 8. Durée : 20 ans. — Cap. : 200 000 fr. — Acte du 3 juin 1881.

— Formation de la Société anonyme dite *COMPAGNIE NOUVELLE DES CEMENTS PORTLAND DU ROULONNAIS*, rue d'Antin, 3. — Durée : 99 ans. — Cap. : 5 000 000 de fr. — Acte du 12 mai 1881.

— Formation de la Société générale *DES BITUMES ET ASPHALTES FRANÇAIS ET D'ENTREPRISE DE TRAVAUX PUBLICS*, rue de la Victoire, 52. — Durée : 70 ans. — Cap. : 5 000 000 de fr. — Acte du 18 mai 1881.

— Modification et refonte des statuts de la Société anonyme dite *COMPAGNIE FRANÇAISE DES MINES D'OR DE L'URUGUAY*, boul. Magenta, 12. — Durée : 99 ans à partir du 4 août 1879. — Cap. : 15 000 000 de francs. — Délib. du 23 mai 1881.

— Modification du capital de la Société anonyme dite *SOCIÉTÉ DES ARDOISIÈRES DE LA RIVIÈRE*, près Renazé (Mayenne), porté de 3 à 5 millions de francs. — Délib. du 9 déc. 1880 et acte du 17 mai 1881.

— Formation de la Société anonyme dite *MESSAGERIES FLUVIALES DE COCHINCHINE, SERVICE POSTAL ET TRANSPORTS DE L'ÉTAT*, rue des Pyramides, 10. — Durée : 10 ans. — Cap. : 1 500 000 fr. — Acte du 21 mai 1881.

— Formation de la Société anonyme *DU GAZ DE LIGNY-EN-BARROIS (Meuse)*, boul. Magenta, 66. — Durée : 50 ans. — Cap. : 225 000 fr. — Acte du 20 mai 1881.

— Formation de la Société anonyme dite *COMPAGNIE NATIONALE DE DISTRIBUTION D'EAU ET DE GAZ*, rue d'Orléans, 28. — Durée : 50 ans. — Cap. : 100 000 fr. — Acte du 23 mai 1881.

— Formation de la Société anonyme *DES PRODUITS RÉFRACTAIRES DE CINQ-MARS-LA-PÎLE (Indre-et-Loire)*, boul. Magenta, 66. — Durée : 60 ans. — Cap. : 1 000 000 de fr. — Acte du 20 mai 1881.

— Formation de la Société anonyme dite *COMPAGNIE GÉNÉRALE DES COULEURS FRANÇAISES A BASE MÉTALLIQUE*, place de la Bourse, 8. — Durée : 50 ans. — Cap. : 100 000 fr. — Acte du 27 mai 1881.

— Formation de la Société anonyme dite *COMPAGNIE DIJONNAISE DES USINES MÉTALLURGIQUES DES LINES CHERMERY*, 5, rue de Rougemont. — Durée : 30 ans. — Cap. : 1 600 000 fr. — Acte du 28 mai 1881.

Issy. — Formation de la Société en nom collectif *DESCHAMPS, HÉVIN et FAUCH, fab. de la chaux hydraulique et des ciments*, route des Moulineaux, 9. — Durée : 10 ans. — Cap. : 210 000 fr. — Acte du 1^{er} juin 1881.

Bastia. — Formation de la Société anonyme *DES MINES DE MERIA (mines d'antimoine)*, avec siège social à Paris place des Victoires, 10. — Durée : 50 ans.

— Cap. : 400 000 fr. — Acte du 23 mars 1881 et délibération du 31 du même mois.

Besançon. — Formation de la Société anonyme *DES DOCKS ET ENTREPÔTS DE FRANCHE-COMTÉ.* — Durée : 50 ans. — Cap. : 500 000 fr. — Acte du 8 avril 1881 et délib. du 5 mai suivant.

Boulogne-sur-Mer. — Formation de la Société en commandite *N. HURET et C^e, (chaux, ciments, etc.), à Neufchâtel.* — Durée : 15 ans. — Cap. : 1 000 000 de fr. — Acte du 15 mai 1881.

Le Havre. — Formation de la Société en commandite *J. DOUTRELEAU et C^e, dite Société havraise de trituration et extraits de bois*, à Gravelle-St-Honorine. — Durée : 15 ans. — Cap. : 400 000 fr. fournis par la commandite. — Acte du 4 juin 1881.

Limoges. — Formation de la Société en nom collectif *Louis PÉTINIAUD et C^e, fab. de porcelaines.* — Durée : 15 ans. — Cap. : 33 000 fr. — Acte du 20 mai 1881.

Lyon. — Formation de la Société anonyme *COMPAGNIE DES ATELIERS ET CHANTIERS DU RHÔNE (chaudières, machines à vapeur, grosse chaudronnerie)*, continuation de la maison V^e CHEVALIER et GRENIER, 59, cours Perrache. — Durée : 50 ans. — Cap. : 2 500 000 fr. — Acte du 30 mars 1881 et délibération du 23 mai suivant.

Nice. — Modification des statuts de la Société anonyme *DES MARBRES DE LA ROYA (expl. de marbres, de bois, etc.), ancienne Société ROISSARD et C^e.* — Cap. porté de 500 000 fr. à 750 000 fr. — Délib. du 24 mars 1881 et acte du 5 mai suivant.

Saint-Etienne. — Formation de la Société anonyme *DES GAZOGÈNES ÉPURATEURS CHIMIQUES*, rue de la République, 3. — Durée : 50 ans. — Cap. : 60 000 fr. — Acte du 6 mai 1881.

Saint-Gaudens. — Formation de la Société en nom collectif *A. BARTHIER et C^e, dite Papeteries du Sud-Ouest (fabrication du papier de toute nature)*, à Mazères-sur-le-Salut. Durée : 21 ans. — Cap. : 2 000 000 de fr. — Acte du 9 mai 1881.

Saint-Quentin. — Modification de la Société en commandite *A. LEFEBURE, LOUIS LEGRAND et C^e, fab. de caoutchouc*, devenue *A. LEFEBURE et C^e*, par suite du départ de M. Legrand. — Cap. : 120 000 fr. dont 60 000 fr. en commandite. — Acte du 3 juin 1881.

Toulon. — Formation de la Société anonyme dite *CHARBONNAGES DE LA MÉDITERRANÉE*, dont le siège est à Marseille, rue Saint-Ferréol, 54, avec siège social à Bandol (Var). — Durée : 50 ans. — Cap. : 300 000 fr. — Acte du 29 avril 1881.

— Formation de la Société anonyme *DES TRAVAUX PUBLICS DE LA VILLE D'HYÈRES*, à Hyères. — Durée : 50 ans. — Cap. : 700 000 fr. — Acte du 27 avril 1881 et délib. du 1^{er} mai suivant.

BULLETIN COMMERCIAL

France.

Charbons. — L'extraction conserve une importance analogue à celle de l'année dernière, mais les prix tendent toujours à fléchir, surtout lorsqu'il s'agit de grandes livraisons et de contrats de durée. Depuis la reconstitution de Feufay, qui s'est faite dans des conditions avantageuses, si l'on en juge par la prime des actions, nous apprenons la mise en vente d'Auchy-au-bois à 600 000 fr. Nous souhaitons que les nouveaux arrivants soient plus heureux que leurs prédécesseurs et qu'ils trouvent des richesses jusqu'à présent ignorées, sans croire toutefois qu'un bel avenir soit réservé à ces deux affaires.

Les canaux vont être arrêtés pendant le temps nécessaire aux réparations, aussi active-t-on le plus possible les dernières expéditions qui éprouveraient sans cela un grand retard.

Le Nord paraît enfin comprendre qu'il a intérêt à favoriser le développement de nos houillères françaises. Après avoir accordé une réduction de 1 franc sur les tarifs des houilles et cokes vers les forges de la Sambre, il réduit de 50 centimes par tonne le tarif de Bruay vers Lille, Tourcoing et Roubaix. Il reste encore beaucoup à faire, et il faut surtout réduire le tarif vers Paris, si les houilles françaises ne doivent pas être supplantées par les charbons anglais, qui jouissent de tarifs exceptionnellement favorables sur l'Ouest.

Le comité d'action du grand canal du Nord va de l'avant, son secrétaire s'agit et nous verrons sous peu la question tranchée.

Les expéditions de charbon dans la Loire sont plus élevées que l'année dernière. Le menu pour

forge est très recherché, mais on ne trouve pas l'écoulement du gros charbon que l'on entasse et qui se détériore. Le prix du charbon pourrait de ce fait être, en moyenne, moins élevé que l'année dernière.

Dans le Gard, l'extraction progresse lentement, mais d'une manière constante; les prix ne varient pas.

Fonte et fer. — Dans le Nord, grande fermeté chez les producteurs, qui voient arriver de nouvelles commandes pour la construction. Les marchands de Paris acceptent difficilement le prix de 185, sur wagon, à Paris; il est vrai de dire qu'ils obtiennent encore le prix de 180. L'attente du commerce qui regarde avec impatience vers l'Angleterre, d'où il espère une réduction du droit d'entrée, sera sans doute déçue. Les Anglais eux-mêmes n'espèrent plus de réduction, et doutent qu'on signe un traité plus avantageux que le tarif général voté récemment.

On ne trouve plus de vieux fer, ni de riblons; tous les stocks ayant été enlevés par l'Amérique. Le vieux rail se vend 115 fr., et le riblon d'acier presque aussi cher que le rail neuf. La fonte, par suite, se maintient à de bons prix; dans le groupe de Longwy on cote le moulage 79 fr.

Ce prix est élevé et laisse un gros bénéfice aux hauts fourneaux organisés pour une forte production. On peut arriver, avec les dimensions adoptées actuellement, à des productions inconnues jusqu'alors. L'usine de Peine par exemple, qui traite des minerais analogues à la minette de l'Est, a produit par deux hauts fourneaux 80 207 tonnes de fonte en 1880. Avec de pareilles productions on doit obtenir des prix de revient tels, que l'on n'ait pas à craindre la concurrence de l'Angleterre et de la Belgique.

Nous lisons dans les journaux allemands que l'usine de Hoerde vient de prendre un nouveau brevet de déphosphoration au Bessemer, consistant dans une addition d'oxyde de manganèse et d'oxyde de fer.

Étranger.

Belgique. — **Charbons.** — Les expéditions pour gros charbon ont cessé complètement, seul le charbon industriel a un bon courant mais ne voit pas ses prix se relever. On le cote de 7 à 12 fr. Les fabricants de coke se sont réunis récemment pour se constituer en un comité qui aurait pour but de maintenir les prix à un niveau rémunérateur. La demande en coke croissant chaque jour, il ne sera pas difficile de maintenir des prix convenables avec un peu d'entente de la part des producteurs.

Fonte et fer. — Le marché s'améliore quelque peu, les prix ne sont que nominaux, et l'on ne traite aux prix actuels que pour des quantités peu importantes. Le fer se cote toujours 120 francs; quelques commandes, d'une certaine importance pour l'exportation, viennent d'être obtenues par les grandes forges belges.

Angleterre. — **Charbons.** — La demande est très active en charbon industriel et pour vapeur; les prix sont fermes partout, excepté en Ecosse où la demande est insuffisante pour l'extraction. A Cardiff et Newcastle le gros charbon gagne 1/3 à 1 shilling.

Fonte et fer. — L'exportation est plus élevée que la quinzaine précédente, le prix du fer reste toutefois avec tendance à la baisse. Les warrants, à Glasgow, ont gagné 2 shillings et se cotent au-dessus de 47. On émet quelques hauts fourneaux et l'on sent la nécessité de réduire la production. Quoique relativement très bas, les prix sont encore meilleurs que ceux de 1878 et 1879. Voici en effet les cotes minima des warrants pendant les dernières années :

	1861	1865	1870	1877	1878	1879	1880
Plus bas cours	—	—	—	—	—	—	—
des warrants, sh.	47	50	49.9	51.6	42.3	40	44.5

A Middlesborough on est aussi encore bien au-dessus des prix les plus bas pratiqués précédemment, et qui ont été, pour le n° 3: en 1878 — 34.6, en 1879 — 32.9; en 1880 — 36 et actuellement 36.9.

Les aciéries sont toutes fort occupées, mais la construction maritime paraît se ralentir.

Allemagne. — **Charbons.** — L'extraction augmente et les expéditions sont supérieures à ce qu'elles étaient l'année dernière à pareille époque. A Saarebruck les prix n'ont pas varié, dans la Ruhr la baisse paraît arrêtée. Les grands charbonnages maintiennent leurs prix et les obtiennent surtout pour le charbon à gaz.

On cote le tout venant à gaz. M 6.20 à 7.20

Le coke se vend M 8.60 à 9.60

Tout fait supposer que ces prix s'élèveront pendant le second semestre.

Fonte et fer. — Les prix de la fonte et du fer sont toujours faibles avec tendance à concession: on cote Dusseldorf, 20 juin :

Fonte du Luxembourg	M. 37.50
Affinage n° 1	52
Spiegel n° 1	67
Fonte Ressemer	62 — 64
Fer marchand	112 — 115
Fin grain	140 — 142
Tôle ordinaire	180
Fil de fer	132 — 135

L'exportation des produits métallurgiques prend de l'importance, elle a été pour le mois d'avril seule la suivante :

Exportation avril 1881 1880

— Tonnes.

Fonte	20 261	18 554
Rails	24 920	26 183
Fil de Fer	11 448	8 089

Argent. — Quelques chiffres sur l'exportation de l'argent vers l'Orient :

	De Southampton.	De Venise.	De Marseille.
Années 1876	9.420.783 £	840.960 £	652.664 £
— 1877	15.867.223	392.450	747.783
— 1878	5.668.567	15.000	159.010
— 1879	5.526.067	498.008	10.000
— 1880	4.952.670	795.000	406.850

1881 du 1^{er} janvier au

16 avril.	2.110.740	» »	110.250
-----------	-----------	-----	---------

1880 id.,	5.113.889	445.000	328.350
-----------	-----------	---------	---------

Paris, 26 juin 1881.

MONIN.

MÉTALX.

Fers et Tôles.

Fers laminés, n° 2 (4 classes) :

1^{re} classe, les 100 kilog. 19 .. à 19 50
Pour les autres classes, écart de 1 fr. entre chacune.

Fers spéciaux (7 classes)

1^{re} classe, les 100 kilog. 21 .. à 22 ..
Pour les autres classes, écart de 1 fr. entre chacune.

Grosses tôles puddlées, qualité chaudière, 3 millim. et au-dessus. 29 .. à 30 ..

Fonte.

Colonnes pleines ordinaires. 21 .. à 22 ..
Tuyaux unis 26 ..

Cuivre.

Cuivre rouge en planches. 185 ..
Cuivre jaune en planches et fils. 167 50

Étain.

Étain Banca en lingots (100 kil.) 245 ..
— Anglais 241 ..
— Detroits 243 ..

Plombs.

En tuyaux et lames (100 kil.) (oct. n. c.) 49 ..
Plomb brut 37 ..
Vieux plomb (échange) 33 50

Zinc.

Zinc brut de Silésie (100 kil.) 40 50
Zinc laminé (100 kil.) (cours officiel). 62 ..
Vieux zinc (échange) 29 ..

Bronzes phosphoreux Guillemin.

En lingots marqués Ph. G G. 230 .. à 300 ..
En pièces moulées planches et fils. 315 .. à 315 ..

BOURSE DES VALEURS INDUSTRIELLES

Nous avons à constater, pendant la dernière quinzaine une hausse générale sur tous les charbonnages, hausse que nous ne nous expliquons guère. Anzin cote 12.675 et gagne 615 francs. Anzin gagne 350 francs, toutes les autres cotes sont en progrès analogue sur celles de fin mai. Les actions de la nouvelle Société de Ferfay font 1230. Les actions du groupe de la Loire sont moins favorisées que celles du Pas-de-Calais, Saint-Étienne qui cotait 262.50 est descendu à 258.

La transformation du charbonnage Hugo en Société anonyme au capital de 5 millions, divisés en 10 000 actions de 500 francs, est un fait accompli. Le marché de cette valeur, dont les porteurs sont français, est à Lyon.

Les mines métalliques n'ont subi que des variations de cours insignifiantes. Les métaux sont en baisse et ces actions pourraient bien voir leur cours s'avilir.

La métallurgie et construction maintient ses cours; Fourchambault, qui a lutté contre une grève, recule de 570 à 562. — L'Horme progresse et atteint 820.

La Compagnie générale des Eaux perd quelques points. Quant aux gaz les cours en paraissent stationnaires.

Les Tramways se relèvent un peu, le Suez se maintient au-dessus de 1800.

Paris, 24 juin 1881.

MONIN.

Pair	Retenu du dernier exercice	Cours moyen de l'exercice précédent.	Données
500	30 ..	605 ..	Voit. à Paris, j. 7/80... 790 ..
»	5 ..	225 ..	— act. de j. j. 7/80... 250 ..
500	16 50	1230 ..	Omnibus de Paris, j. 7/80... 1500 ..
»	Neant	...	— act. de jous. j. 7/79... 880 ..
500	Neant	130 50	Tramw. nord Paris, j. 7/77... 415 ..
500	Neant	232 50	— C ^e Générale, j. 1/76... 232 50
500	7 50	237 50	— C ^e dep. du Nord, j. 1/78... 267 50
500	Neant	140 ..	Tramways Sud Paris, j. 7/80... 140 ..

Transports par eau.

500	30 ..	597 50	Comp. transatl. j. 7/80... 635 ..
500	33 ..	745 ..	Messag. marit. j. 8/80... 840 ..
500	25 ..	517 50	Fraissinet et C ^e , j. 7/80... 550 ..
500	50 ..	842 50	Transp. mar. (S. g.), j. 11/80... 840 ..
500	50 ..	970 ..	Navigation mixte, j. 10/80... 998 75
500	25 ..	200 ..	Valéry fr. et fils, j. 1/80... 147 ..
500	30 ..	625 ..	Bateaux-Omnibus, j. 5/80... 660 ..

Canaux.

500	31 43	1282 50	Canal de Suez, j. 12/80... 1825 ..
500	34 47	790 ..	— Délégations, j. 12/80... 1020 ..
...	...	...	— Part fondateur..... 659 ..

Mines.

500	60 ..	1095 ..	Mallidano, j. 11/80... 1020 ..
500	60 ..	1440 ..	Mokta-el-Hadid, j. 11/80... 1515 ..
200	...	...	Huelva (cap.).....
»	...	...	— jouissance.....
... 15 ..	303 ..	303 ..	Vieille-Montagne, j. 5/80... 288 75
500	50 ..	850 ..	Laurium, j. 7/80... 875 ..

Charbonnages.

» 360 ..	...	...	Aniche, j. 6/80... 12700 ..
» 140 ..	3475 ..	...	Anzin 1/28800 ^e j. 5/80... 4300 ..
500	36 08	...	Belmez, j. 1/80... 760 ..
400	45 ..	986 66	Blanz, j. 2/79... ..
500	30 ..	625 ..	Bouches-du-Rhône, j. 7/79... 665 ..
400	220 ..	...	Bray, j. 2/80... 9350 ..
» 25 ..	1698 75	...	Bully-Grenay, j. 5/80... 1700 ..
1/23200 ..	...	...	Carmaux, j. 11/80... 2000 ..
500	25 ..	...	Carvin, j. 8/79... 1390 ..
300	700 ..	...	Courrières, j. 10/80... 27500 ..
» 25 ..	3000 ..	...	Douchy, j. 7/80... 2900 ..
1000	175 ..	...	Dourges, j. 5/80... 6000 ..
2500	...	...	Epinae, j. 7/72... 848 75
3000	120 ..	...	Escarpelle, j. 8/80... 524 ..
1000	50 ..	...	Ferfay, j. 1/74, ancienne... ..
1000	50 ..	...	— j. 9/79, nouvelle... 1230 ..
1/24000 100	2847 50	...	Grand-Combe, j. 6/79... 2500 ..
1000	...	...	Lens, j. 4/80... 26500 ..
» 10 ..	280 50	...	Loire, j. 10/79... 218 ..
» 845 36	...	...	Maries, j. 5/79... 1700 ..
» 42 50	900 ..	...	Montaubert, j. 10/80... 953 75
» 50 ..	59 50	...	Rive-de-Gier, j. 10/77... 71 50
1000	72 ..	1766 05	Roche-la-M., j. 9/80... 1695 ..
» 10 ..	280 ..	...	Saint-Étienne, j. 10/80... 258 ..
1000	600 ..	20500 ..	Vicoigne-Nœux, j. 5/80... 18500 ..
375	12 50	344 ..	Dahlbusch, j. 4/80... 518 ..
750	45 ..	...	Gelsenkirchen, j. 7/80... 900 ..
...	...	3125 ..	Hugo, 1/1000... ..
...	...	1125 ..	Mont-Cenis, 1/1000... ..

Sociétés métallurgiques.

500	Neant.	300 ..	Caill et C ^e , j. 7/76... 235 ..
1/25000 40 ..	952 50	...	Commentry, j. 9/80... 1020 ..
» 40 ..	905 ..	...	Creusot, j. 12/79... 1255 ..
1/70000 12 50	332 50	...	Denain-Anzin... 390 ..
500	40 ..	1025 ..	Firminy (Acier), j. 11/80... 1090 ..
500	30 ..	643 75	Fives-Lille, j. 12/80... 661 25
500	18 ..	525 ..	Fourchambault, j. 9/80... 562 50
500	10 ..	517 50	L'Horme, j. 6/80... 820 ..
000/c12 50	500 ..	...	Mar. et ch. fer, j. 12/79... 630 ..
1/10000 25 ..	493 75	...	Chant. Méditer. j. 11/80... 720 50
500	10 ..	303 ..	Terre-Noire, j. 7/80... 452 75

Sociétés immobilières.

500	35 ..	690 ..	Docks de Marseille, j. 11/80... 760 ..
500	Neant	20 ..	Comp. Immobilière, Paris 21 ..
500	28 50	500 ..	Mag. gen. Paris, j. 7/80... 625 ..

Gaz.

250	65 50	1360 ..	Gaz parisien, j. 10/80... 1580 ..
» 53 ..	1060 ..	...	Gaz act. de jous. j. 4/8... 920 ..
500	42 50	840 ..	— Lebon, j. 10/80... 820 ..
» 18 ..	310 ..	...	Hugon, j. 7/80... 431 25
» 56 ..	1500 ..	...	Lyon j. 5/80... 1320 ..
500	...	1180 ..	— Madrid, j. 7/80... 720 ..
600	35 ..	...	— Marseille, j. 10/80... 750 ..
...	...	...	Electricité Jablochhoff... 495 ..

Filatures.

500	34 05	450 ..	C ^e de l'Ind. lin. j. 4/81... ..
500	20 ..	...	Maberly (Sommel), j. 9/80... ..

Divers.

500	64 ..	1830 ..	C ^e gen. Eaux, j. 7/80... 2385 ..
530	122 93	2800 ..	Eaux de Vichy, j. 9/80... 3010 ..
500	60 ..	1420 ..	Salins du Midi, j. 9/80... 1450 ..
500	Neant.	370 ..	Allumettes chim., j. 4/78... 422 50
500	51 ..	705 50	Richer-Lesage, j. 6/80... 635 ..
500	...	345 ..	Comp. Par. de Vid. et Eng. 315 ..

Pour tous les articles non signés :

Le Directeur-Gérant : AUG. DOUMERG.

PARIS. — IMPRIMERIE CHAIX, 20, RUE BERGÈRE.

LE GÉNIE CIVIL

SOMMAIRE. — *Métallurgie.* Appareils gazogènes suédois. — *Exposition de Dusseldorf, 1880.* Essais de chaudières à vapeur (avec planche), par M. L. BACLET. — *Hygiène publique.* La conservation des aliments par le froid (suite et fin), par M. CH. TELLIER. — *Chemins de fer.* Traversée métallique pour voies ferrées (suite), par M. J. HERMAND. — *Mathématiques.* Sur de nouvelles méthodes d'analyse mathématique, par M. E. WEST. — *Algérie.* La pacification définitive par les chemins de fer de pénétration (avec planche), par M. FOUSSET.

CHRONIQUE ET INFORMATIONS. — Les citernes-filtres du chemin de fer de l'Ouest algérien, par M. E. C. — Congrès des directeurs des stations agronomiques. — Société pour la défense des intérêts de la vallée de la Seine. — Troisième Congrès international des sciences géographiques. Venise 1881. — Liège. Congrès international d'entrepreneurs de travaux publics. — Nomination à la Chaire d'architecture (1^{re} année), à l'Ecole Centrale. — *Nécrologie*. Henri Sainte-Claire Deville, par M. H. BOULEY, de l'Institut. —

Planche XXX : Exposition de Dusseldorf (1880). Essai de chaudières à vapeur. — **Planche XXXI :** La pacification définitive de l'Algérie par les chemins de fer de pénétration.

Les chemins de fer aux Etats-Unis. — Concours pour l'étude d'un nouveau couchage militaire. — Création d'une Bourse des marchandises à Paris. — Les écorces de chêne pour tannerie. — Raffinage et désodorisation des huiles de pétrole. — Sur la préparation artificielle de la codéine, par M. Ed. GAU-MAUX. — Dosage de l'indigotine dans les indigos du commerce, par M. E. V. — La Revue des travaux scientifiques.

SOCIÉTÉS SAVANTES. — Académie des sciences. — Société des Ingénieurs civils. — Société des ingénieurs et architectes autrichiens.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE. — L'humidité, ses causes, ses effets, les moyens de la combattre. — *Livres récemment parus.*

REVUE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Chronique de l'invention. — Jurisprudence. — Brevets d'invention.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX. — Actes administratifs. — Adjudications. — Formations et dissolutions de sociétés. — Bulletin commercial. — Bourse des valeurs industrielles.

APPAREILS GAZOGÈNES SUÉDOIS

Nous empruntons à une communication faite par M. F.-H. Daniels de Worcester (Massachusetts), devant la Société américaine des Ingénieurs des mines, la description de divers appareils gazogènes usités en Suède.

Il les divise de la façon suivante :

1° *Appareils brûlant de la sciure de bois.* — Les fig. 1 et 2 montrent un appareil gazogène en usage dans l'usine de fer de Domvarfnet, près de Falun, dans la Dalécarlie. La fig. 1 est une section verticale de l'appareil producteur et du condenseur suivant la ligne A-B du plan. La fig. 2 est un plan et une section horizontale en C-D et E-F. La forme de l'appareil est cylindrique, il se compose d'une enveloppe en tôle forte de 2^m 44 de diamètre, et de 4^m 27 de hauteur, revêtue d'un rang de briques réfractaires. L'air est amené sous la grille par le tuyau *a*, et le cendrier a deux portes, l'une inférieure pour l'enlèvement des cendres, et celle de dessus pour le nettoyage de la grille.

Une autre ouverture sert à l'enlèvement du mâchefer. Le gaz sort en *c* et passe directement au condenseur *d*; en cet endroit, il est mis en contact avec un filet d'eau fourni par les tuyaux *e*. Le condenseur est fait de plaques de fonte réunies comme l'indiquent les fig. 1 et 2. Les produits condensés, ainsi que l'eau de condensation, tombent dans le canal *f*, et le niveau de l'eau est maintenu assez élevé pour empêcher le gaz de s'échapper. Le gaz se dégage par le tuyau pendant qu'on allume et qu'on chauffe le fourneau, et jusqu'à ce qu'il soit jugé de qualité convenable; alors on le dirige par l'autre tuyau communicant au conduit principal qui l'amène au fourneau qui doit le consommer. Le combustible, provenant des scieries avoisinantes de la Compagnie, est chargé à une épaisseur de 1^m 80 à 2^m 13 au-dessus de la grille. Le gaz est destiné à des

fours à chauffer ou des fours à acier Siemens-Martin. Il faut apporter beaucoup de soin dans le maniement de cette espèce d'appareils, car des explosions peuvent se produire s'ils ne sont pas bien conduits, à cause du mâchefer qui se forme et qui, en tombant, permet à l'air de s'unir immédiatement avec le gaz.

2° Appareils brûlant du bois court. — Les fig. 3, 4, 5 et 6 montrent un appareil en usage à la Compagnie d'Uddeholm, à son usine de Munkfors. La fig. 3 est une section verticale sur la ligne A-B; la fig. 4, une section verticale sur la ligne C-D et la fig. 6 une section horizontale en E-F. La base de l'appareil en section horizontale a 3^m 35 de largeur et 2^m 44 de longueur; plus haut la forme devient cylindrique et a 3^m 35 de diamètre extérieur, et 2^m 74 de diamètre intérieur. La hauteur totale de l'appareil est de 6^m 71.

La maçonnerie extérieure se compose de briques fabriquées avec de la cendre de fours à réchauffer dont on fait un grand emploi pour la construction dans ces établissements. L'enveloppe extérieure est doublée de briques rouges, à la base et au sommet, et enfin d'un rang de briques réfractaires. L'appareil est maintenu par des cercles en fer forgé et des barres d'attaches (voir fig. 3 et 4). Le courant d'air est amené par le tuyau *a* et distribué dans les divers cendriers *bb* (fig 6) qui sont séparés les uns des autres par des cloisons *cc*. Une porte sert pour deux cendriers, et elle est munie d'un trou à fourgonner *d* et d'un regard *e*. L'eau arrive par les tuyaux *f*. Le gaz sort par le tuyau *g* et passe directement dans le condenseur qui est semblable à celui des fig. 1 et 2. Le combustible est chargé sous une épaisseur de 4^m 90 environ ; il se compose de déchets de bois court de 0^m 30 à 0^m 60 de longueur, provenant des scieries de la Compagnie. Il existe dans la même usine des appareils gazogènes brûlant de la sciure et d'autres brûlant du bois long. Le gaz est conduit par des tuyaux en bois de 0^m 610 de diamètre dans 3 fours à acier, à foyer ouvert de 4 tonnes, et dans de nombreux fours à réchauffer.

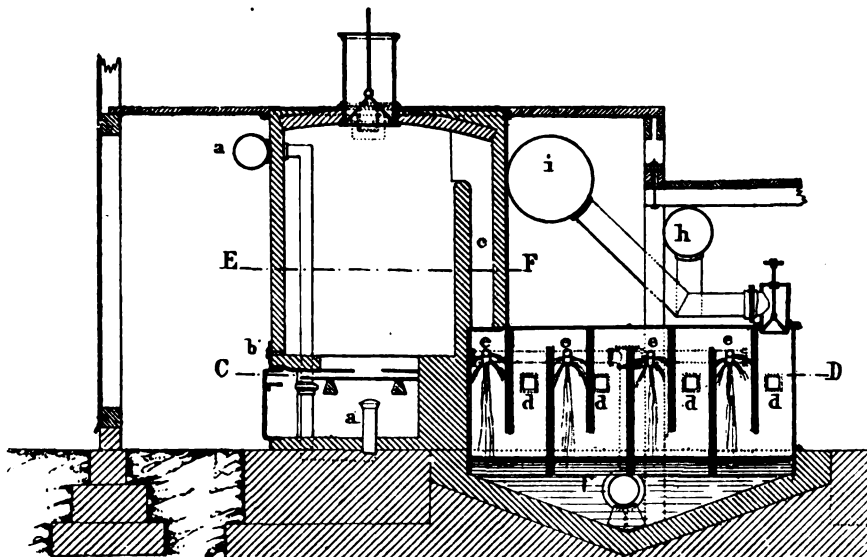
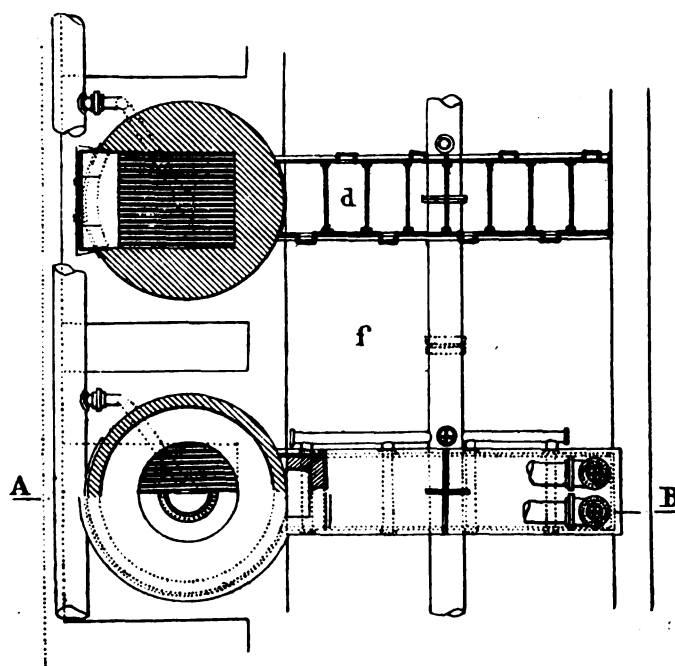


Fig. 1. — Coupe suivant A-B.



Coupe suivant E-F.

Coupe suivant C-D.

FIG. 2.

3° Appareils brûlant du bois long. — Les fig. 7, 8, 9 et 10 représentent un appareil également en usage à Munkfors. La fig. 7 en est la section verticale par A-B; la fig. 8 une section du système d'en-

en sont de 3^m 35 sur 5^m 18, et les dimensions intérieures de 2^m 71 sur 4^m 57.

La coupe en travers sur la ligne A-B ressemble beaucoup à la coupe

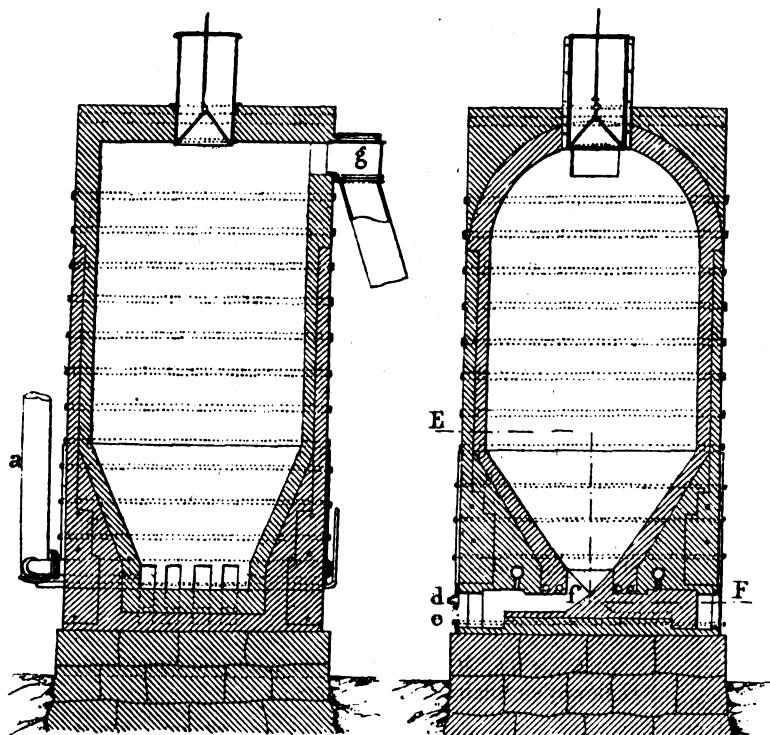


FIG. 3. — Coupe suivant A-B.

FIG. 4. — Coupe suivant C-D.

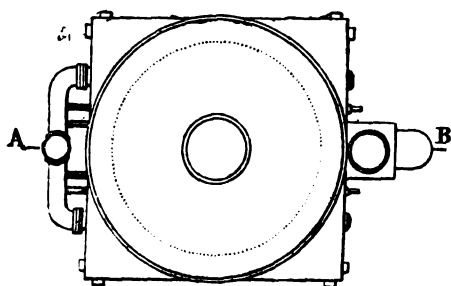


FIG. 5. — Plan.

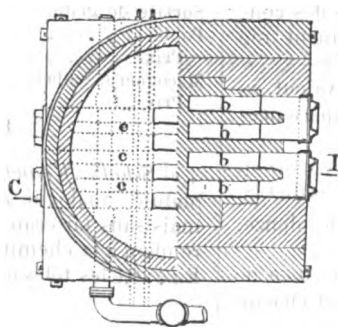


FIG. 6. — Coupe suivant E-F.

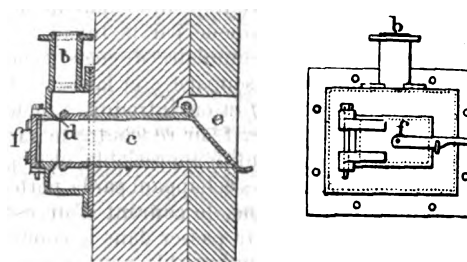


FIG. 8. — Coupe de l'enfournage.

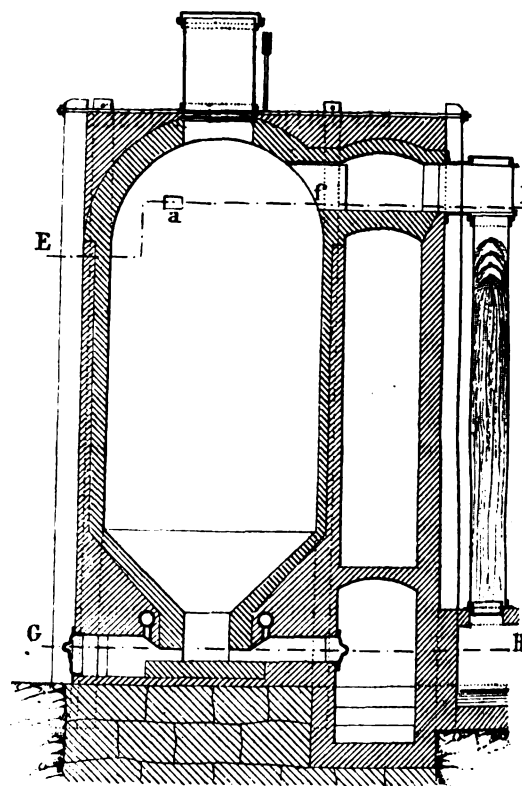


FIG. 9. — Coupe suivant C-D.

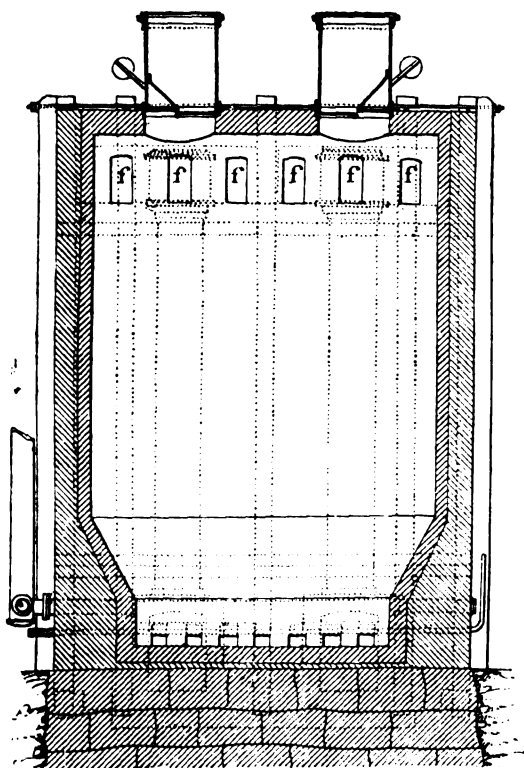
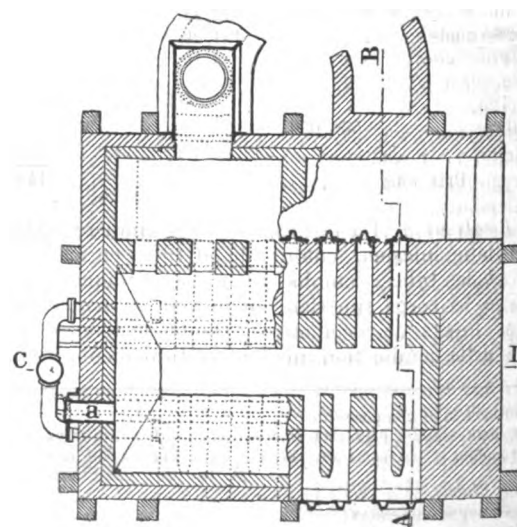


FIG. 7. — Coupe suivant A-B.



Coupe suivant E-F.

FIG. 10.

Coupe suivant G-H.

fournage; la fig. 9 une section verticale par C-D; la fig. 10 les coupes horizontales par E-F et par G-H.

La section horizontale est rectangulaire, les dimensions extérieures

correspondante de l'appareil à bois court; le courant d'air est amené dans les différents cendriers comme l'indique la fig. 9, et l'agencement général est pareil à celui du gazogène précédent. Le combus

tible, composé de longs morceaux de bois, est chargé par les deux ouvertures *aa* et le combustible court par les deux trémies au sommet de l'appareil. La disposition pour empêcher la fuite du gaz pendant l'enfournage du bois long est assez ingénieuse, et l'opération a lieu de la manière suivante : immédiatement avant le chargement, le courant d'air est amené par le tuyau *b* dans la chambre *c* par la petite ouverture annulaire *d*, mais avec une pression insuffisante pour soulever la soupape *e* et laisser entrer l'air dans l'appareil. On ouvre la porte *f* et on introduit rapidement la pièce de bois qui ouvre la soupape *e*. L'air rencontre le gaz qui l'empêche d'entrer dans l'appareil en quantité appréciable, et s'oppose en même temps à toute fuite de gaz, l'air s'échappant par la porte ouverte. Après que le chargement est terminé, le courant d'air est arrêté. Le gaz sort par les ouvertures *ff* pour passer dans le condenseur.

L'emploi du bois comme combustible pour les gazogènes a rencontré de grandes difficultés, et un grand nombre d'explosions se sont produites; mais l'expérience est maintenant acquise, et depuis plusieurs années il en est fait usage avec un succès complet.

EXPOSITION DE DUSSELDORF

(1880)

ESSAIS DE CHAUDIÈRES A VAPEUR

Lors de l'exposition qui s'est tenue en 1880 à Dusseldorf, une commission¹ a été instituée pour comparer entre eux les différents types de chaudières et de machines présentées, et déterminer leurs rendements respectifs. Cette comparaison a été poursuivie dans des conditions de soin et de précision très remarquables, et qui donnent une grande valeur pratique aux conclusions obtenues.

Les exposants qui se soumettaient aux essais recevaient en échange un certificat officiel constatant les résultats des expériences faites sur leurs appareils.

Le rapport officiel, résumant les essais, vient de paraître; nous en donnons une analyse succincte, en commençant par les chaudières.

Celles qui furent expérimentées étaient au nombre de douze, dont voici la description sommaire.

a) *Jacques Piedbœuf à Dusseldorf*. — Chaudière mixte formée de deux corps cylindriques réunis par un large cuissard et ayant chacun une chambre de vapeur (fig. 1 et 2).

Dans le corps inférieur deux tubes foyers; dans le corps supérieur un faisceau tubulaire.

Les deux chambres de vapeur sont réunies par un tube muni d'une soupape en relation avec un flotteur et représentée fig. 3.

Les produits de la combustion sortant des foyers reviennent à l'avant par les tubes, puis entourent les deux corps cylindriques avant de se rendre à la cheminée. L'alimentation se fait à la partie inférieure.

	Mètres carrés.	Kilogrammes.	Prix.
Surface de chauffe en contact avec l'eau.	133,23		
Surface de chauffe totale.	141,20		
Surface de grille.	3,10		
Poids.		16 500	
Prix.			13 437,50
Maçonnerie (cubes).	53 ^m 050.		
Prix.			1 218,75
Prix total.			14 656,25

b) *Jacques Piedbœuf à Aix-la-Chapelle*. — Chaudière cylindrique avec un bouilleur inférieur entouré de 50 tubes en fer.

Le bouilleur et les tubes remplis d'eau communiquent par leurs extrémités avec le corps supérieur au moyen de boîtes analogues aux parois des foyers de locomotives, comme le montre la figure.

Les produits de la combustion montent verticalement en entourant

les corps cylindriques et les tubes, puis une cloison verticale convenablement disposée au-dessus de l'autel les fait redescendre à l'arrière. L'alimentation se fait dans le corps supérieur.

	Mètres carrés.	Kilogrammes.	Prix.
Surface de chauffe.	80,77		
Surface de grille.	1,80		
Poids.		12 440	
Prix.			11 575 »
Maçonnerie (cubes).	25 ^m 830.		
Prix.			737,50
Prix total.			12 312,50

c) *Schulz, Knaudt et Cie, à Essen-sur-Ruhr*. — Chaudière avec un foyer intérieur cylindrique et tubes au-dessus (fig. 4 et 5). Le foyer est formé de tôles ondulées au laminoir et réunies à bords relevés, comme l'indique la figure, ce qui augmente beaucoup la surface de chauffe et la résistance du tube.

Les produits de la combustion sortant du foyer reviennent par 70 tubes à l'avant, et se rendent à la cheminée par deux tubes plus gros, qui traversent la chambre de vapeur.

	Mètres carrés.	Kilogrammes.	Prix.
Surface de chauffe en contact avec l'eau.	96,45		
Surface de chauffe totale.	110,90		
Surface de grille.	1,83		
Poids.		18 800	
Prix.			14 312,50
Maçonnerie (cubes).	8 ^m 82.		
Prix.			225 »
Prix total.			14 537,50

d) *K. et Th. Möller à Kupferhammer près Brackwede*. — Chaudière Galloway ordinaire à deux foyers.

	Mètres carrés.	Kilogrammes.	Prix.
Surface de chauffe.	99,14		
Surface de grille.	3,40		
Poids.		19 000	
Prix.			10 700 »
Maçonnerie (cubes).	44 ^m 050.		
Prix.			1 175 »
Prix total.			11 875 »

e) *Schulz, Knaudt et Cie, à Essen-sur-Ruhr*. — Chaudière à foyer ondulé analogue à celui de la chaudière c précédemment décrite, mais sans faisceau tubulaire (fig. 6 et 7). Les gaz sortant du foyer se rendent à la cheminée en circulant 2 fois autour du corps cylindrique. En outre les tôles ondulées sont réunies par rivures ordinaires à plat.

	Mètres carrés.	Kilogrammes.	Prix.
Surface de chauffe en contact avec l'eau.	78,18		
Surface de chauffe.	96,09		
Surface de grille.	1,47		
Poids.		16 700	
Prix.			13 350 »
Maçonnerie (cubes).	36 ^m 9.		
Prix.			937,50
Prix total.			14 287,50

f) *L. et C. Steinmüller à Gummersbach*. — Chaudière à circulation rapide et à tubes de petit diamètre (0^m 006 extérieur).

Les tubes en fer sont inclinés vers l'arrière et disposés en quinconces; ils sont assemblés à leurs extrémités dans des boîtes en fonte, qui les mettent en communication avec un corps cylindrique supérieur, où se fait l'alimentation et servant de chambre de vapeur.

Des cloisons planes en fonte disposées parallèlement et perpendiculairement aux tubes font chicanes pour la circulation des gaz.

	Mètres carrés.	Kilogrammes.	Prix.
Surface de chauffe.	67,26		
Surface de grille.	3,00		
Poids.		16 000	
Prix.			11 375 »
Maçonnerie (cubes).	25 ^m 83.		
Prix.			593,75
Prix total.			11 968,75

g) *F. A. Neumann, à Aix-la-Chapelle*. — Chaudière cylindrique à foyer extérieur avec poches rentrant dans le corps cylindrique et armées par des tubes horizontaux, autour desquels des cloisons verticales forcent les gaz à circuler.

	Mètres carrés.	Kilogrammes.	Prix.
Surface de chauffe.	45,93		
Surface de grille.	1,27		
Poids.		10 280	
Prix.			5 600 »
Maçonnerie (cubes).	24 ^m 870.		
Prix.			812,50
Prix total.			6 412,50

(1) Cette Commission était composée de:
MM. von Reiche, professeur à l'école technique d'Aix-la-Chapelle, Rapporteur;
Bocking, ingénieur à l'Association rhénane pour l'inspection des appareils à vapeur;
Stahlschmidt, professeur à Aix-la-Chapelle;
Geisler, ingénieur à Dusseldorf;
Demeure, ingénieur à Stolberg;
Schroiff, ingénieur à Kohlscheidt;
Herbst, ingénieur des mines, professeur à Bochum.
assistés de:
MM. Kölling, ingénieur civil à Gelsenkirchen;
Vogt, ingénieur principal à Barmen;
Emunds, ingénieur à Dusseldorf;
Schnelle, ingénieur à Bochum;
Westhofen, ingénieur à Elberfeld.

h) *Ewald Berninghaus, à Duisbourg.* — Sorte de chaudière Gallo-way avec chambre de vapeur, surmontée d'un corps cylindrique avec faisceau tubulaire et autre chambre de vapeur et d'un réservoir cylindrique supérieur de vapeur. L'eau et les chambres de vapeur sont simplement mises en communication par des tubes dans les carneaux, sans soupape, comme dans la chaudière a. Les gaz sortant du foyer passent dans les tubes et redescendent en entourant les différents corps.

	Mètres carrés.	Kilogrammes.	Prix.
Surface de chauffe en contact avec l'eau.	173,32		
Surface de chauffe totale.	199,08		
Surface de grille.	3,23		
Poids.		26 400	
Prix.			16 300 »
Maçonnerie (cubes).	82 ^{m3} 800.		
Prix.			1 587,50
Prix total.			17 887,50

i) *Schulz Knaudt et Cie à Essen-sur-Ruhr.* — Même chaudière que celle décrite en e. Une nouvelle expérience a été faite sur cette chaudière en ne conservant que la circulation des gaz dans le foyer, afin de se rendre compte des propriétés des tôles ondulées au point de vue de la conductibilité.

Surface de chauffe	36,15	Mètres carrés.
Surface de grille	1,47	

k) *Ewald Berninghaus, à Duisbourg.* — Chaudière déjà décrite en h. Second essai fait en marche forcée.

l) *A Büttner et Cie, à Uerdingen.* — Chaudière genre Root, mais avec tubes disposés de façon à réduire de moitié le nombre des assemblages. Au-dessus des tubes, deux réservoirs de vapeur cylindriques chauffés à la partie inférieure par les gaz. A l'intérieur de ceux-ci, appareils centrifuges destinés à empêcher l'entraînement de l'eau.

A l'arrière, réchauffeur formé de tubes en fonte munis de nervures longitudinales.

Grille inclinée à gradins également inclinés de Rabbethge et Ehrenstein à Einbeck.

	Mètres carrés.	Kilogrammes.	Prix.
Surface de chauffe de la chaudière.	86,96		
Surface de chauffe du réchauffeur.	9,81		
Surface de grille.	1,17		
Poids.		13 000	
Prix.			10 475 »
Maçonnerie (cubes).	26 ^{m3} 500.		
Prix.			843,75
Prix total.			11 318,75

m) *Walther et Cie, à Kalk, près Cologne.* — Chaudière système Root, avec quelques modifications dans l'assemblage des tubes permettant la suppression des joints en caoutchouc et adjonction d'un réchauffeur tubulaire transversal. L'entraînement d'eau est diminué par un appareil centrifuge.

Le jour de l'essai, des fissures dans le fourneau ont produit de nombreuses rentrées d'air, et une pompe trop forte a rendu l'alimentation défectueuse.

	Mètres carrés.	Kilogrammes.	Prix.
Surface de chauffe au contact de l'eau.	59,66		
Surface de chauffe totale.	87,98		
Surface de grille.	1,46		
Poids.		14 000	
Prix.			7 687,50
Maçonnerie (cubes).	15 ^{m3} 67.		
Prix.			375 »
Prix total.			8 062,50

Les expériences ont duré une journée pour chaque chaudière, et elles ont été exécutées avec le plus grand soin et toutes les précautions connues.

La houille employée avait une composition aussi constante que possible. Le poids de combustible chargé sur la grille était exactement mesuré, et l'on obtenait ainsi la consommation brute, de laquelle on déduisait la consommation nette, en tenant compte du poids de charbon non brûlé resté sur la grille, et défalquant les éléments non combustibles (eaux, scories, cendres).

Les quantités d'eau injectée dans la chaudière étaient également mesurées avec une grande précision, et toutes les précautions étaient prises pour éviter les fuites et autres erreurs pouvant fausser les résultats.

La vapeur produite était dégagée dans l'atmosphère. La pression, maintenue constante à 5 atmosphères, était mesurée au moyen de thermomètres et de manomètres métalliques.

La proportion d'eau entraînée était calculée par la méthode chimique fondée sur l'emploi du sel de Glauber.

Enfin, pour compléter les expériences, les températures des produits de la combustion étaient relevées, et leur composition était fournie par des analyses faites au moyen de l'appareil Orsat.

En résumé, les essais paraissent avoir été conduits d'une façon permettant d'ajouter foi aux observations faites; mais les précautions prises seraient trop longues à énumérer, et nous croyons qu'il sera suffisant de résumer les résultats obtenus dans les tableaux suivants, extraits de ceux fournis par la commission dont nous avons analysé le rapport :

Le tableau I donne les consommations de charbon avec les détails

TABLEAU I
Consommation de charbon.

1	2	3	4	5	6	7	RÉSIDUS		10	11	POIDS EN		14
							en KILOGR.	en KILOGR.			KILOGR. DU CHARBON	PAR CHARGE	
DÉSIGNATION DE LA CHAUDIÈRE	DATE DE L'EXPÉRIENCE	CONSOMMATION TOTALE DE CHARBON EN KILOGRAMMES	CHARBON RETIRÉ DE LA GRILLE À LA FIN DE L'EXPÉRIENCE, ET REDUIT EN C. AVEC L'EAU CONTENUE LE JOUR DE L'ESSAI	CONSOMMATION BRUTE DE CHARBON EN KILOGRAMMES	QUANTITÉ D'EAU CONTENUE DANS LE CHARBON LE JOUR DE L'EXPÉRIENCE	CONSOMMATION DE CHARBON APRÈS DÉDUCTION DE L'EAU EN KILOGRAMMES	MACHEPERS	CENDRES	CONSOMMATION NETTE DE CHARBON EN KILOGRAMMES	NOMBRE D'OUVERTURES DE LA PORTE DU FOYER PAR PELLETER	PAR CHARGE	PAR CHARGE	TEMP. EN MINUTES, ENTRE DEUX CHARGES CONSECUTIVES
a	14 juill.	1473.95	—	1473.95	1.26	1455.38	71.59	15.44	1368.65	256	2.74	8.92	2.9
b	16 id.	1360.20	34.33	1325.67	1.64	1303.93	59.14	35.3	1209.49	190	3.	9.64	3.4
c	20 id.	1441.80	31.56	1410.24	1.26	1392.47	63.49	39.	1289.38	221	2.77	6.73	2.24
d	23 id.	1549.4	33.94	1515.46	1.80	1487.28	68.70	33.6	1384.89	238	2.24	9.41	2.64
e	24 id.	1216.5	46.98	1169.62	1.57	1151.16	43.47	24.4	1083.59	231	2.81	3.76	2.27
f	25 id.	1671.6	45.75	1625.85	1.48	1601.79	66.49	24.3	1511.3	94	3.32	17.78	5.1
g	14 août.	723.15	4.54	718.61	1.75	706.03	37.48	13.8	654.75	131	2.34	6.34	4.21
h	24 id.	1872.3	26.98	1845.32	1.92	1809.89	69.54	35.5	1704.88	246	2.62	10.50	2.69
i	25 id.	1162.35	41.85	1120.5	2.15	1096.41	42.33	31.4	1021.78	218	2.69	5.73	2.27
k	28 id.	1990	27.43	1962.57	3.51	1893.69	87.49	48	1778.2	268	2.74	10.23	2.17
l	29 id.	1415.7	—	1415.7	1.67	1391.06	61.52	15.33	1315.21	82	4.36	17.26	5.84
m	30 id.	1034.8	38.29	996.51	1.78	978.77	49.84	39.8	889.13	264	2.96	5.81	2.69

du chargement. Le tableau II donne la consommation d'eau, les détails de l'alimentation et les résultats définitifs des expériences, c'est-à-dire la proportion d'eau vaporisée par kilogr. de charbon.

TABLEAU II
Consommation d'eau.

EAU				VAPEUR			ALIMENTATION				Eau réellement vaporisée, déduction faite de l'eau entraînée			
DÉSIGNATION	CONSUMATION D'APRÈS LE NIVEAU	VAPORISÉE APRÈS DÉDUCTION DE L'EAU ENTRAÎNÉE	TEMPÉRATURE DE L'EAU À L'ENTRÉE ET À LA SORTIE EN DEGRÉS CENTIGRADES	EAU ENTRAÎNÉE	PRESSION EN ATMOSPHÈRES	TEMPÉRATURES EN DEGRÉS CENTIGRADES	TOTALE EN MINUTES	NOMBRE DE PÉRIODES D'ALIMENTATION	JOURS EN MINUTES ENTRE DEUX PÉRIODES D'ALIMENTATION	QUANTITÉ D'EAU PAR PÉRIODE D'ALIMENTATION	PAR KIL. DE CHARBON	PAR MÈTRE CARRÉ ET PAR	DE L'EAU DE CHAUFFE	DE L'EAU DE RÉPARTITION.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
a	13.348.46	13.201.3	19.6 20.21 20.7	1.08	4.97	154.6	113.0	30	12.2	416.8	8.955	9.05	12.38	150.98
b	9.809.1	9.602.0	17.6 17.7 17.8	6.08	4.96	154.3	92.5	19	20.4	321	7.39	8.10	15.19	28.26
c	12.901.2	12.817.35	19 20.4 21.4	0.65	4.97	151.5	166	19	16.5	679	9.088	9.94	16.6	173.67
d	12.766	12.570.63	17.9 18.2 18.2	1.53	5.02	155	207	13	21	971.9	8.29	9.08	15.84	85.86
e	11.200.8	11.098.9	18 18.5 19	0.91	4.93	154.3	129	12	29	950.5	9.49	10.24	17.74	89.83
f	11.914.05	11.889.04	18.4 18.4 18.6	0.21	5.022	151.44	116	40	9	237.85	7.31	7.87	22.00	—
g	5.214.5	5.175.92	19.5 20.25 22.5	0.74	5.07	155.1	149	27	12	193.13	7.20	7.90	14.08	98.41
h	17.432.7	16.925.41	19 19 19	2.91	5.26	156	167	20	15	877.56	9.17	9.93	12.2	122.52
i	8.304.95	7.883.89	19.1 19.2 19.2	5.07	5.00	153.7	77	7	57	118.29	7.03	7.72	27.26	56.7
k	18.157.27	17.917.59	19 20.2 12	1.32	5.00	153.8	173	23	13.4	811.3	9.12	10.08	12.9	161.46
l	13.528	12.310.18	19 19 19	9.00	5.00	153.6	134	25	13.84	541.2	8.09	9.36	17.56	317.7
m	7.721	7.329.27	18.3 18.3 18.5	5.24	4.09	151.6	92	35	11.11	220.7	7.35	8.24	15.35	29.84

Enfin le tableau III donne les différents résultats des prises de température et des analyses des produits de la combustion.

TABLEAU III

Analyses et températures des gaz de la combustion.

DÉSIGNATION	AIR			PRODUITS DE LA COMBUSTION						
	TEMPÉRATURE EN DEGRÉS CENTIGRADES		HAUTEUR DU BAROMÈTRE	TEMPÉRATURES EN DEGRÉS CENTIGRADES AU DÉPART À LA CHEMINÉE	COMPOSITION ET VOLUMES				RAPPORT DE L'AIR INTRODUIT SOUS LA GRILLE À CELUI NÉCESSAIRE À LA COMBUSTION	DIFFÉRENCE ENTRE LA PRESSION ATMOSPHÉRIQUE ET CELLE DES GAZ EN MILLIMÈTRES D'EAU
	EXTÉRIEUR	DANS LA HALLE DES CHAUDIÈRES			CO ²	O	CO	A ₂		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
a	21.5	26.4	758.6	266	5.9	13.15	0.2	80.75	2.58	10.6
b	27.8	23.3	757.6	278	7.76	10.76	1.43	80.50	2.01	9.9
c	30.8	28	758.4	167.5	9.54	9.11	0.40	80.95	1.75	12
d	22.6	26.9	756.7	272.5	9.29	9.65	0.29	80.78	1.82	11.5
e	23.1	26.25	754.8	197	8.61	10.22	0.40	80.78	1.91	8.85
f	28.4	33.5	753.6	275	8.72	9.16	1.26	80.84	1.75	12.25
g	22.1	27.9	754.3	242	3.99	13.22	0.44	80.34	2.67	5.0
h	25.5	28.5	755	186.5	9.09	9.72	0.08	81.11	1.62	7.0
i	24.6	17.8	753.7	422.5	11.06	7.80	0.09	81.05	1.60	13.1
k	23.6	27.75	759	170	11.00	7.34	0.76	80.70	1.35	8.1
l	25.2	30.7	755.9	202	5.67	13.45	0.80	80.03	2.68	14.0
m	22.4	26	754.5	200	3.96	13.56	0.48	80.00	3.74	11.25

L. BACLÉ.

HYGIÈNE PUBLIQUE

LA CONSERVATION DES ALIMENTS PAR LE FROID

(Suite et fin.)

Je me suis étendu longuement, dans les articles qui précèdent, sur la conservation de la viande et les moyens à appliquer pour obtenir ce résultat, parce que la viande forme, au point de vue de l'alimentation générale, le sujet le plus intéressant; de plus, ce que j'avais à dire des moyens à utiliser, s'applique à la généralité des conservations par le froid.

Je vais compléter l'étude commencée en disant quelques mots du froid appliqué aux autres substances alimentaires.

En première ligne nous trouvons le poisson.

Le poisson se conserve aussi facilement que la viande, il souffre même moins de la congélation; cependant un vrai gourmet n'acceptera jamais, sans protester, du poisson gelé. Toutefois la durée de la conservation du poisson est moins longue, et pour deux raisons. La première, c'est que l'œil se sèche et ne conserve pas la vivacité nécessaire à la vente; la seconde est que la peau, moins souple que celle des mammifères, se raidit au froid et se détache à la longue de la chair, ce qui rend l'apparence moins agréable. Mais, quand on limite la durée de la conservation, sans congélation bien entendu, à 3 semaines, 1 mois, et cela est suffisant, l'aspect comme le goût du poisson ne laissent rien à désirer.

Le beurre se trouve également bien de l'action frigorifique, mais, pour sa conservation, il faut descendre au-dessous de 0° et arriver à - 5° ou - 6°. Cette nécessité s'explique aisément. L'altération du beurre tient surtout à la présence de molécules aqueuses retenues dans sa substance. Ces molécules favorisent la formation de l'acide hircique, lequel produit le goût de rance qui altère si vite les beurres de qualité.

Mais si, par la congélation, nous solidifions les molécules aqueuses, nous avons réellement momifié la matière, et la transformation que nous redoutions ne se produit plus. La congélation ici n'a pas d'inconvénient. Il ne s'agit plus de cellules organisées, contenant des substances diverses, séparables par la solidification frigorifique, mais bien de simples molécules grasses, qui, par le fait de la congélation, glissent les unes sur les autres sans altération.

J'ai démontré, il y a 8 ou 10 ans, l'efficacité de ce procédé de conservation du beurre d'une manière irréfutable en recevant du

beurre frais de Carentan, le conservant à Paris 1 mois, 2 mois. Renvoyé à Carentan, remplacé sans qu'on sut sa provenance dans la vente, il a été accepté comme beurre frais du jour, tellement son arôme si délicat s'était conservé par la simple action frigorifique.

Le lait subit très utilement l'action du froid.

Les grands laitiers qui approvisionnent Paris connaissent toute l'importance de ce fait et s'attachent à refroidir leur lait le plus rapidement possible.

On peut faire mieux. J'ai démontré qu'en gelant partiellement le lait, on prolongeait considérablement sa conservation.

On pourrait même le geler complètement, et dans ces conditions, on peut conserver le lait indéfiniment; il n'y a, lors du dégel, qu'à permettre aux éléments de se redissoudre.

Mais la congélation complète du lait n'aurait d'intérêt que pour les besoins maritimes; pour la consommation des villes, la congélation de 10 % du lait, dans les temps chauds, suffirait pour neutraliser l'effet du transport et permettre d'avoir tout le jour du lait qui ne tournerait pas, ce qui est suffisant.

Les miels qui forment l'objet d'un commerce important seront aussi avantageusement conservés par le froid.

Lorsque vient le printemps, des fermentations s'y déclarent très actives, et cette denrée subit ainsi une dépréciation considérable. Endormies par le froid, ces fermentations ne se produiraient pas, et jusqu'à ce que les abeilles aient à nouveau recueilli leur précieux butin, nous conserverions la facilité d'user d'un produit, non seulement agréable, mais utile à la santé.

Les fruits, les légumes, offriront également leur large contingent aux applications frigorifiques.

Jusqu'ici nous ne connaissons les fruits des Tropiques que par des à peu près, qui ne peuvent nous permettre d'en apprécier les saveurs. Nous sommes à leur égard dans la situation de celui qui cueillerait un melon avant sa maturité, et prétendrait juger ainsi de l'excellence de ce fruit.

Mais viennent les grands transports frigorifiques, qui s'imposent d'un jour à l'autre, et alors nous enrichirons nos tables de tout ce que la flore et l'arboriculture des pays tropicaux nous réserve de délicat et d'exquis.

Et ce n'est pas seulement une question de luxe que je traite ici. C'est une question de bien être général, car l'apport d'un objet de consommation, quel qu'il soit, réagit sur la masse des consommateurs.

Nos fruits, nos légumes seront eux-mêmes l'objet de moyens conservateurs et, pour montrer ce qu'il est possible de faire en ce sens, je puis dire que déjà j'ai conservé jusqu'en décembre, des pêches, et qu'on pourrait aller au delà si l'on voulait.

Si ce fruit si délicat, si difficile à manier, peut être conservé, quelles facilités ne trouverait-on pas à garder tous autres, qui sont dans des conditions de robusticité autrement positives.

Des aliments passons aux boissons.

La bière est un liquide essentiellement fermentescible, mais ayant de plus une exigence particulière, c'est qu'il faut la consommer vivante.

En effet, quand la bière est tuée, que la fermentation a disparu, ce n'est plus qu'un liquide plat, souvent indigeste.

Lorsqu'au contraire il est resté en elle un peu de ferment, une lente fermentation se continue, l'acide carbonique reste à l'état naissant; or c'est lui qui, se dégageant au moment de la dégustation, excite les papilles du palais, et fait ressortir l'arôme et la délicatesse du produit.

Dans cet état de choses, nous trouvons toujours la même loi.

Plus nous aurons de chaleur, plus nous activerons la fermentation; plus nous modérerons la chaleur, plus nous ralentirons la fermentation.

C'est en appliquant cette loi, qui lui permet de prolonger à son gré la vie de sa bière, que le brasseur intelligent livre de bons produits à la consommation, en même temps qu'il sauvegarde sa fortune.

Mais ce n'est pas seulement à la conservation de la bière que le froid s'applique, mais bien aussi à sa fabrication.

Le mout qui préexiste avant la formation de la bière est un liquide sucré, mucilagineux, notablement azoté. Il est, en un mot, propre à développer toutes les fermentations alcooliques, acides, lactiques, visqueuses, putrides, etc., etc.

Voilà donc le brasseur livré à bien des éventualités. En effet, quelques soins qu'il mette à ensemercer son mout avec des ferments choisis, il n'est pas à l'abri des autres ferments dont les germes se déposent à chaque instant et peuvent se propager avec une effrayante rapidité.

Eh bien, s'il est capable, s'il sait employer le froid, il a en mains l'instrument qui va lui permettre de séparer l'ivraie du bon grain. Il arrive en effet ceci: c'est que dans le mout de bière, le ferment alcoolique fermente à de très basses températures, tandis qu'au contraire les ferments acides, lactiques, visqueux etc., exigent des températures plus élevées.

Avec le froid, il va se trouver dans la situation d'un jardinier qui, voyant que son plant est formé de graines indigènes comme de grain-

(2) Voir numéros 16 et 17.

nes exotiques, ne s'inquiètera pas de ces dernières, parce qu'il sait que, la chaleur leur manquant, elles ne pourront végéter.

Tous les grands brasseurs connaissent cette facilité, et usent du froid autant qu'ils le peuvent.

Malheureusement, en France, l'action du froid n'est pas assez appréciée, et c'est pour cela que nous voyons nombre de brasseries périr, puis disparaître malgré les efforts de leurs propriétaires. Leurs produits n'ont pas été réguliers, la clientèle s'est éloignée et si le résultat a été tel, c'est qu'ils sont restés, malgré leurs soins, leur vigilance, à la merci des températures qui changent en désastres les meilleures préparations.

De la bière, si nous nous reportons au vin, ce produit par excellence du sol français, nous trouvons là encore à utiliser le froid.

Ici ce n'est plus à de faibles températures qu'il faut opérer, mais bien à des abaissements frigorifiques aussi énergiques que possible, et ceci sans aucune crainte, car le meilleur vin n'a jamais été altéré par l'action du froid.

Cette action produit plusieurs effets dans le vin.

1° Elle peut enrichir sa teneur alcoolique;

2° Elle précipite les sels en excès;

3° Elle tue et précipite les algues microscopiques qui causent les maladies des vins.

Ces diverses actions s'expliquent aisément.

La première est un résultat tout physique. Si on gèle à 15° par exemple un vin faible et qu'on soutire la partie restée liquide, tout l'alcool restera dans cette partie liquide, et de l'eau seule se sera gelée; cette eau pourra même être extraite complètement si l'on soumet la masse à un turbinage énergétique.

La seconde action est un effet tout chimique. Les sels de potasse qui forment la base du salin des vins, sont moins solubles à froid qu'à chaud; il est donc naturel que nous précipitions les sels en excès, si nous abaissons notablement la température du liquide qui les tient en solution.

La troisième est due à un effet physiologique. Pendant le phénomène de la congélation, la teneur alcoolique du vin a augmenté notablement. Or, l'alcool à certaines doses est un antiseptique; il tue donc les éléments organiques qui s'étaient développés dans le vin et, en fait, dans le dépôt qui se produit, on trouve la plupart des végétations, ou êtres minuscules qui l'envahissaient, et auraient fini par l'altérer complètement.

Ainsi donc, qu'on veuille enrichir des vins légers, qu'on veuille ôter l'âpreté des vins mal récoltés, qu'on veuille enfin guérir ou purifier des vins malades, on peut toujours employer le froid, car, contrairement au chauffage, jamais il n'altère le goût ni l'arôme du liquide délicat.

L'action du froid intense agit même sur les produits alcooliques. Par notre temps de consommation à outrance, bien heureux est celui qui peut affirmer qu'il consomme des produits de cette nature dans leur état de pureté, il forme l'exception.

Eh bien, tous les coupages qui se font en eaux-de-vie, rhum, kirsch, etc., etc., ne présentent jamais de mélanges. La nature rebelle à ces opérations adullérines résiste, et, s'il y a dissolution apparente, il n'y a pas combinaison moléculaire.

Qu'on soumette ces produits à l'action du froid, alors la combinaison qui n'avait pas eu lieu se fait, et pour tous connaisseurs, il y a une différence très grande entre le produit réfrigéré à -15 ou -20° et celui qui, pendant quelques heures, est resté à la température ordinaire.

La fabrication des alcools utilisera elle-même puissamment l'action du froid, surtout lorsqu'il sera produit à aussi bas prix que la chaleur, ce qui est possible maintenant.

Cette question dont je me suis occupé il y a plusieurs années avec M. Porion, de Lille, a un très grand intérêt, puisqu'il s'agit d'éliminer, dans la distillation, des huiles essentielles qui sont d'autant plus volatiles que la température est élevée.

Le coût des appareils, le prix de revient du froid, a retardé jusqu'ici cette application, mais nous verrons, lorsque je traiterai la question de production du froid, que ces raisons n'existent plus et que, par conséquent, cette grande industrie, comme celle des produits chimiques, pourront désormais employer indifféremment le froid ou la chaleur.

Ce ne sont pas seulement les produits alimentaires recueillis qui peuvent profiter des actions frigorifiques. Les plantes mêmes subissent cette action et leur végétation peut être ainsi retardée à notre gré.

Les tubercules, les oignons, les plants, conservés au froid, voient leur action végétative endormie aussi longtemps qu'on le veut, même d'une année à une autre. Nous pouvons donc, en ces conditions, retarder les semis, les cultures, et prolonger ainsi, aussi bien la jouissance de nos yeux, que la satisfaction de nos estomacs.

Une large voie est ouverte de ce côté, et le temps viendra où nous aurons, non seulement des plantations tardives, mais même des serres frigorifiques qui présenteront à nos sens, au milieu des ardeurs de l'été, les agréments de la flore printanière.

Je me suis laissé entraîner un peu loin dans l'étude que j'avais à faire; mais, traitant la question de l'application du froid à la conservation des aliments, j'ai tenu à faire apprécier les services que cet agent peut rendre, et le champ qu'il offre aux applications industrielles ayant trait à la consommation.

Je terminerai par une dernière utilisation. Elle ne touche pas, elle, à la consommation, mais par son importance, la place qu'elle tient dans nos besoins, elle se rattache à notre sujet et mérite attention. Je veux parler de la conservation des fourrures.

Tout le monde connaît les ravages que causent en elles les insectes. C'est en vain qu'on emploie des antiseptiques, dont quelques-uns peuvent être dangereux pour la santé; les plus belles fourrures disparaissent rapidement.

Mais ce ne sont pas les insectes qu'il faut accuser. Ils ne font qu'accomplir leur mission. Ils sont des agents transformateurs, ils transforment. C'est nous et notre incurie qui méritons le blâme.

Et, en effet, puisque nous savons que la chaleur réveille la vie de ces petits êtres (qu'à tort nous nommons parasites alors qu'ils sont les préparateurs de la vie nouvelle), retirons-leur, quand ils nous gênent l'élément de vie, c'est-à-dire la chaleur, et alors nous n'aurons plus à souffrir de leur action. Par suite plaçons l'été les fourrures à de basses températures, et nous les conserverons indéfiniment.

En résumé, nous voyons que le froid est un agent qui, dans toutes les manifestations de la vie organique, peut être employé comme un modérateur, et qu'en somme, à l'aide de son action, il n'est pas un produit que nous ne puissions soustraire aux altérations qui peuvent l'affecter.

Le froid est donc destiné à prendre une place considérable dans l'industrie et c'est à ce titre que cette étude a pu prendre aussi large place dans les colonnes du *Génie Civil*.

CH. TELLIER,
Ingénieur civil.

CHEMINS DE FER

TRAVERSE MÉTALLIQUE POUR VOIES FERRÉES

(Suite ¹.)

Pour les sections comprises entre h_1 et γ , il suffit d'ajouter à l'équation précédente, le moment dû à P, ce qui donne :

$$\mu = P(\gamma - x) + 2P \left[-\left(\frac{n}{2} - \frac{mh_3}{3}\right)h_3^2 + \left(\frac{n-a}{2} - \frac{mh_2}{3}\right)h_2^2 + \left(n - \frac{mh_3}{2}\right)h_3x - \left(n-a - \frac{mh_2}{2}\right)h_2x - \frac{n}{2}x^2 + \frac{n-a}{2}x^2 \right]$$

Pour les sections comprises entre o et h_1 , nous avons à retrancher de l'équation précédente les moments provenant de la partie MBAO,

soit la quantité $-2P \int_x^{h_1} (a - m'x)(x - x_1) dx$; l'équation des moments fléchissants pour cette partie est donc :

$$\mu = P(\gamma - x) + 2P \left[-\left(\frac{n}{2} - \frac{mh_3}{3}\right)h_3^2 + \left(\frac{n-a}{2} - \frac{mh_2}{3}\right)h_2^2 + \left(\frac{a}{2} - \frac{m'h_1}{3}\right)h_1^2 + \left[n - \frac{mh_3}{2}\right]h_3 - \left[n-a - \frac{mh_2}{2}\right]h_2 - \left[a - \frac{m'h_1}{2}\right]h_1 \right] x - \frac{m'x^3}{6}$$

Nous remarquons que dans le deuxième membre de l'équation, les termes tout connus expriment la somme des moments de toutes les forces par rapport à un axe passant par l'origine; cette somme est nulle puisqu'il y a équilibre entre la charge P et la réaction du ballast, alors les termes constants disparaissent. Nous remarquons encore que la somme algébrique des coefficients des termes en x , exprime la moitié de l'aire totale, qui, multipliée par 2P, donne un produit égal à P; alors, ces coefficients étant égaux et de signe contraire, le terme en x disparaît et l'équation se réduit à

$\mu = -2P \frac{m'x^3}{6}$. En remplaçant les lettres par leurs valeurs numériques, on a :

$$\text{de } h_2 \text{ à } h_3 \quad \mu = -7788,70384 + 13451,7646 x - 9526,4705 x^2 + 1715,6861 x^3$$

$$\text{de } \gamma \text{ à } h_2 \quad \mu = -6697,49 - 11645 x - 5100 x^2$$

$$\text{de } h_1 \text{ à } \gamma \quad \mu = -1121,8283 + 4216 x - 5100 x^2$$

$$\text{de } o \text{ à } h_1 \quad \mu = -1960,784 x^3$$

(1) Voir le numéro 46.

Le maximum absolu a lieu pour $x = \gamma$ et alors $\mu = -832$.
 Pour avoir les équations des efforts tranchants, on prend la dérivée des équations des moments fléchissants et on a :

Épure des moments fléchissants et des efforts tranchants.

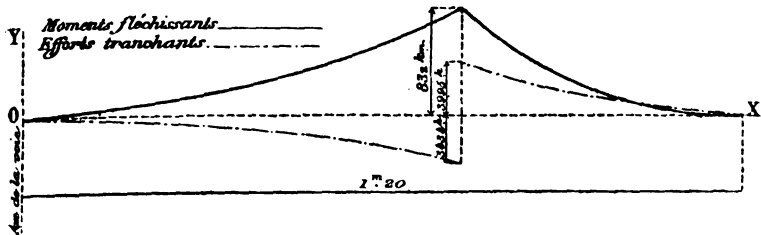


Fig. 7.

Étude du choc sur la traverse. — La considération du prisme fictif va nous permettre d'aborder l'étude du choc sur la traverse. Nous rappellerons à cet égard l'expression de la butée élémentaire N que le ballast oppose aux mouvements du prisme fictif sur chacune de ses faces :

$$N = -\frac{1}{2} \frac{\pi d l h^2}{\cos i} \left(\cot \frac{a-i}{2} - \operatorname{tg} i \right) \left(\operatorname{tga} + \cot \frac{a-i}{2} \right) \frac{1 + \operatorname{tga} \operatorname{tg} i - \cot \frac{a-i}{2} (\operatorname{tga} - \operatorname{tg} i)}{1 + \operatorname{tga} \operatorname{tg} i - \cot \frac{a-i}{2} (\operatorname{tga} - \operatorname{tg} i)}$$

et celle du rapport $\frac{F}{\Sigma N}$ de la charge appliquée sur le prisme fictif à la butée sur chacune de ses faces $\frac{F}{\Sigma N} = 2 (\sin i + f \cos i)$.

En considérant cette dernière équation, on comprendra très bien que la charge F puisse augmenter de telle sorte que la butée ne soit plus effective ; alors, l'équilibre étant rompu, le prisme fictif s'enfoncera écartant de chaque côté les prismes de butée. Si, au lieu d'une force statique F , c'est un travail $P \times H$ qui est exercé sur la face supérieure, il sera dépensé à déplacer les prismes de butée ; nous assimilons ainsi le choc sur la traverse au choc sur le coin, que représente ici le prisme fictif. Supposons que, par l'effet du poids P tombant de la hauteur H , le prisme IAB se soit enfoncé de lv ; nous le représentons pour simplifier la figure comme ayant glissé sur la face AI et arrivé dans la position $A'I'B'$, le travail de résistance est le même que si le prisme était descendu verticalement ; il se compose du travail employé à déplacer le prisme de butée de lv et du travail de frottement des deux faces latérales. Il s'agit d'évaluer ces travaux ; nous ferons remarquer qu'à mesure que le prisme s'enfonce, la butée augmente d'après l'expression ci-dessus de N , elle augmente proportionnellement au carré de la profondeur. Soit donc N_0 la butée dans la position initiale, la hauteur du prisme étant x_0 ; N et x sont les quantités correspondantes dans une position quelconque. Les travaux élémentaires résistants sont

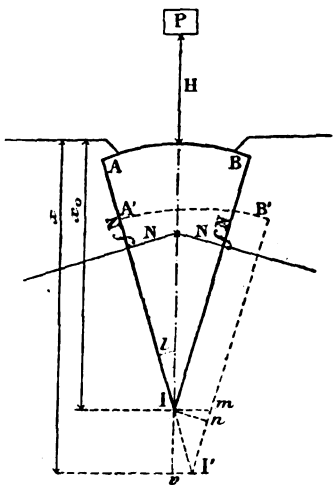


Fig. 8.

donc :

Pour un déplacement élémentaire du prisme de butée :

$$\Sigma N_0 \frac{x^2}{x_0^2} \operatorname{diff.} lv = \Sigma N_0 \frac{x^2}{x_0^2} d. (x - x_0) \frac{\sin 2i}{\cos i},$$

Pour le frottement élémentaire des deux faces latérales :

$$2f \Sigma N_0 \frac{x^2}{x_0^2} \operatorname{diff.} lv = 2f \Sigma N_0 \frac{x^2}{x_0^2} d. \frac{x - x_0}{\cos i},$$

d'où l'équation exprimant l'égalité entre le travail moteur et le

$$\text{travail résistant : } PH - \Sigma \frac{N_0}{x_0^2} \frac{\sin(2i) + 2f}{\cos i} \int_{x_0}^x x^2 dx = 0,$$

$$\text{ou } PH - \Sigma N_0 \frac{\sin(2i) + 2f}{x_0^2 \cos i} \frac{x^3 - x_0^3}{3} = 0$$

Comme nous supposons que la traverse ne fléchit que d'une manière insensible, $x - x_0$ est le même sur toute la longueur ; en le mettant en facteur on a

$$PH - \Sigma N_0 \frac{\sin(2i) + 2f}{\cos i} (x - x_0) \frac{1 + \frac{x}{x_0} + \frac{x^2}{x_0^2}}{3} = 0.$$

Nous posons $\frac{\sin(2i) + 2f}{\cos i} = k$ et $x - x_0 = h$, alors le facteur

$\frac{1}{3} \left(1 + \frac{x}{x_0} + \frac{x^2}{x_0^2} \right)$ devient $\left(1 + \frac{h}{x_0} \right)$ en négligeant le terme

$\frac{h^2}{3 x_0^2} < \frac{1}{2 \times 10^2}$, et l'équation simplifiée devient :

$$PH - h \times \Sigma K N_0 \left(1 + \frac{h}{x_0} \right) = 0 \quad (13)$$

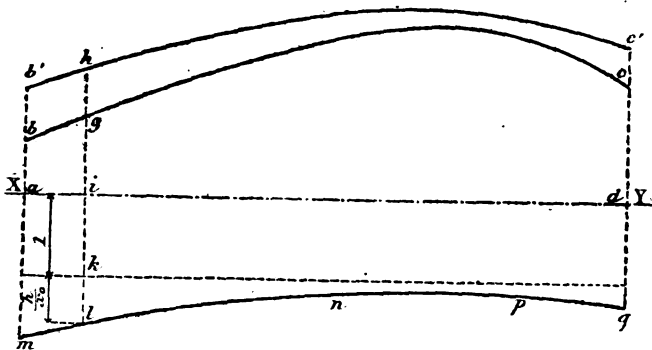


Fig. 9.

De cette équation nous allons tirer à l'aide de procédés graphiques h qui est la seule inconnue, car N_0 et x_0 quoique variables en chaque point sont des quantités connues : chacun des termes de (13) peut être assimilé au produit d'un poids par une longueur, et par suite à un volume prismatique, dont la section exprimée en mètres carrés, par exemple, représenterait le poids ci-dessus et dont la hauteur correspondrait à la longueur donnée. Il n'y aura pas de difficulté à évaluer et représenter PH de cette manière ; pour le terme $h \Sigma N_0 k \left(1 + \frac{h}{x_0} \right)$, nous prenons, le facteur h pour la hauteur du prisme, $\Sigma K N_0 \left(1 + \frac{h}{x_0} \right)$ devant donner sa section. $\Sigma K N_0$ est un poids que nous représentons par l'aire $abcd$, en portant en ordonnées les valeurs de $K N_0$ en chaque point correspondant de la demi-traverse représentée par ad à une échelle convenable. Il s'agit de multiplier cette aire par le coefficient $\left(1 + \frac{h}{x_0} \right)$; remarquons que x_0 la hauteur du prisme fictif, varie comme les ordonnées d'une droite, d'après la forme que nous avons arrêtée pour le contour de la traverse ; c'est donc une fonction du premier degré et alors le coefficient $\left(1 + \frac{h}{x_0} \right)$ pourra être représenté par une branche d'hyperbole. Nous la traçons en dessous de l'axe XY , en portant en ordonnées les valeurs successives de $1 + \frac{h}{x_0}$, nous obtenons ainsi les deux arcs d'hyperbole mn et pq aboutissant aux extrémités de la portion en ligne droite np , qui correspond à la partie du prisme fictif dont la section est constante. Le problème revient donc à augmenter les ordonnées de la courbe bc , dans le rapport des ordonnées correspondantes de la ligne $mnpq$ à l'unité, ce qui s'obtient par une quatrième proportionnelle : $\frac{ht}{gt} = \frac{li}{ki}$; nous déterminons ainsi l'aire $ab'c'd$, qui représente la base d'un prisme de hauteur h , tel que son volume soit équivalent à PH évalué et représenté de la même façon. On obtiendra ainsi une première approximation de la valeur de h ; on recommencera alors la détermination de $b'c'$, en partant de cette valeur de h , on obtiendra ainsi une deuxième approximation et ainsi de suite jusqu'à ce qu'on obtienne deux valeurs consécutives suffisamment rapprochées.

Avant d'aller plus loin, nous ferons remarquer que l'aire $ab'c'd$, qui vient de nous servir à déterminer h , a une signification par elle-même : elle représente la charge statique moyenne qu'il faudrait placer sur la traverse pour déterminer son enfoncement de la quantité h ; cette considération va nous servir pour ramener le cas du choc au cas d'une charge statique.

Essai au choc proposé pour l'épreuve d'une traverse. — A quel choc peut-on demander qu'une traverse résiste pour être assuré d'avance qu'elle se comportera bien en service ? Il serait difficile d'assigner une limite *a priori* ; il est plus simple et plus sûr de la déterminer par comparaison avec les épreuves dont on s'est servi jusqu'ici et que la pratique a fait reconnaître comme suffisantes. Ainsi la Compagnie de Lyon demande que ses rails résistent au choc d'un mouton de 300 kilogrammes, tombant de 1^m 70 ; ce choc équivaut à celui d'une roue chargée de 6 tonnes qui, en service, viendrait frapper le rail en tombant de 83 millimètres, puisque $300 \times 1,70 = 6000 \times 0,83$. Sans vouloir assimiler entièrement les conditions de résistance des rails et des traverses, nous prendrons cette épreuve comme base, parce qu'elle représente, à notre avis, une limite supérieure des charges accidentelles, suffisamment élevée pour assurer la sécurité. Mais les

conditions dans lesquelles vont se faire les essais différeront totalement ; les rails sont essayés posés sur deux appuis fixes, qui représentent deux traverses successives, et la charge d'essai produite soit par choc, soit par pression lente, est appliquée au milieu de l'intervalle pour les soumettre aux efforts maximum auxquels ils auront à résister. Pour la traverse, on a vu, d'après ce qui précède, que le ballast joue un rôle important dans sa résistance, de sorte que, si on supprimait ce dernier, il serait difficile d'assigner des points d'appui convenables, pour reproduire artificiellement les mêmes conditions, il conviendrait alors d'essayer les traverses dans les conditions où elles se trouvent sur la voie. Toutefois il ne serait pas impossible de déterminer approximativement la charge à appliquer, avec des points d'appui convenables, pour que la traverse travaille dans les conditions où elle se trouvera en service, pour une section déterminée; on pourra choisir pour cette section celle, par exemple, où le travail est maximum.

Cas où la traverse est inégalement chargée de chaque côté. — Jusqu'ici nous avons supposé la traverse également chargée de chaque côté, ce qui est le cas le plus ordinaire, la voie étant en ligne droite. Mais il n'en est pas toujours ainsi : d'abord, il peut se produire, par suite d'une dénivellation accidentelle, un choc d'un côté équivalent d'après ce qui précède, à une surcharge sur le côté correspondant; ensuite, et c'est le cas le plus important à considérer, par suite du dévers qu'on établit dans les courbes pour s'opposer aux effets de la force centrifuge, il résulte une surcharge sur la courbe de plus petit rayon, variable suivant les circonstances.

Ainsi, en premier lieu, le dévers étant établi en vue de la vitesse maxima, lorsque vient à passer un train à faible vitesse, la force centrifuge est réduite dans une forte proportion, puisqu'elle varie proportionnellement au carré de la vitesse, elle ne fait plus équilibre à la composante du poids dirigée suivant le dévers, et alors la résultante de la charge et de la force centrifuge ne rencontre plus l'essieu en son milieu, mais le partage en segments inégaux et vient établir par suite une surcharge sur le côté en contre-bas. De plus, il faut ajouter que le dévers tel qu'il est établi en pratique, est bien supérieur à ce qu'il devrait être pour s'opposer aux seuls effets de la force centrifuge, de sorte que, même à la vitesse maxima prévue, il y a surcharge sur le côté du plus petit rayon.

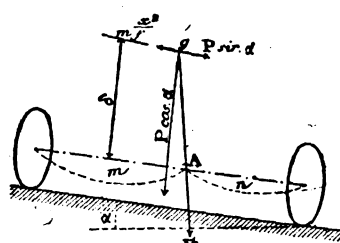


Fig. 10.

On suppose la vitesse assez faible pour qu'on puisse négliger la force centrifuge, la charge sera reportée sur l'essieu suivant la verticale du centre de gravité g , en un point A qui partage sa longueur en deux segments inégaux, m et n . L'expression du poids ainsi reporté sur le côté du petit rayon sera $m \times \frac{P \cos \alpha}{m+n}$, on a d'ailleurs

$m = \frac{1}{2}(m+n) + \delta \tan \alpha$ et si l'on suppose d'après les données ci-dessus $\delta = 0^m 63$, $\tan \alpha = 0,154$, $P = 15$ tonnes, on arrive à 9 tonnes environ sur la courbe de plus petit rayon.

Nous allons rechercher l'équation générale des moments fléchissants dans ce cas, c'est-à-dire en supposant une charge de 6 tonnes d'un côté et de 9 tonnes de l'autre. La traverse va prendre sa position d'équilibre; en continuant à la supposer suffisamment rigide pour ne pas éprouver de flèche sensible, il va être naturel d'admettre que la compression du ballast croît uniformément d'une extrémité à l'autre de la traverse, par suite son expression en un point quelconque situé à la distance x de la section médiane prise pour origine, sera de la forme $P \frac{x+p}{q}$. Pour avoir les équations des moments fléchissants,

nous allons nous reporter aux équations primitives dans le cas ordinaire et nous y remplacerons P par $P \frac{(x+p)}{q}$ avant d'intégrer, on obtient ainsi :

$$\begin{aligned} \text{De } h_2 \text{ à } h_3, \mu = & \frac{2P}{q} \left[\left(\frac{pn}{2} - (pm - n) \frac{h_3}{3} - \frac{mh_3^2}{4} \right) h_3^2 \right. \\ & - \left(pn - (pm - n) \frac{h_3}{2} - \frac{mh_3^2}{3} \right) h_3 x + pn \frac{x^2}{2} - (pm - n) \frac{x^3}{6} \\ & \left. - \frac{mx^4}{12} \right] \\ \text{De } \gamma \text{ à } h_2, \mu = & \frac{2P}{q} \left[\left(\frac{pn}{2} - (pm - n) \frac{h_3}{3} - \frac{mh_3^2}{4} \right) h_3^2 - (pn - (pm - n) \right. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \left. \frac{h_3}{2} - \frac{mh_3^2}{3} \right) h_3 x + pn \frac{x^2}{2} - (pm - n) \frac{x^3}{6} - \frac{mx^4}{12} \\ & - \left(p \frac{(n-a)}{2} - (pm - (n-a)) \frac{h_3}{3} - \frac{mh_3^2}{4} \right) h_3^2 + \left(p(n-a) \right. \\ & - (pm - (n-a)) \frac{h_3}{2} - \frac{mh_3^2}{3} \left. \right) h_3 x - p(n-a) \frac{x^2}{2} + (pm - n \\ & - a) \frac{x^3}{6} + \frac{mx^4}{12} \end{aligned}$$

$$\text{De } h \text{ à } \gamma, \mu = -KP(h-x) + \frac{2P}{q} \left[\text{idem.} \right]$$

$$\begin{aligned} \text{De } 0 \text{ à } h_1, \mu = & -KP(h-x) + \frac{2P}{q} \left[\left(\frac{pn}{2} - (pm - n) \frac{h_3}{3} \right. \right. \\ & - \frac{mh_3^2}{4} \left. \right) h_3^2 - \left(pn - (pm - n) \frac{h_3}{2} - \frac{mh_3^2}{3} \right) h_3 x + pn \frac{x^2}{2} - (pm - n) \frac{x^3}{6} \\ & - \left(p \frac{(n-a)}{2} - (pm - (n-a)) \frac{h_3}{3} - \frac{mh_3^2}{4} \right) h_3^2 + \left(p(n-a) \right. \\ & - (pm - (n-a)) \frac{h_3}{2} - \frac{mh_3^2}{3} \left. \right) h_3 x - p(n-a) \frac{x^2}{2} + (pm - (n-a)) \frac{x^3}{6} \\ & - \left(p \frac{a}{2} - (pm' - a) \frac{h_1}{3} - \frac{m'h_1^2}{4} \right) h_1^2 + \left(pa - (pm' - a) \frac{h_1}{2} \right. \\ & \left. - \frac{m'h_1^2}{3} \right) h_1 x - pa \frac{x^2}{2} + (pm' - a) \frac{x^3}{6} + \frac{m'x^4}{12} \end{aligned}$$

Ces équations introduisent de nouvelles conditions d'équilibre et en particulier vont servir à déterminer la section dans la partie médiane, où les moments fléchissants devenaient nuls dans le cas de charges égales. En remplaçant les lettres par leurs valeurs dans les formules précédentes, on trouve pour le moment fléchissant dans la section du milieu $\mu = 760$ kilogrammètres. Ainsi on voit que cette section doit présenter une largeur d'appui très réduite, tout en offrant une résistance assez considérable.

(La fin au prochain numéro.)

J. HERMAND,

Ingenieur des arts et manufactures.

MATHÉMATIQUES

SUR DE NOUVELLES MÉTHODES D'ANALYSE MATHÉMATIQUE

Dans l'état actuel de l'industrie, l'ingénieur se trouve amené à poser chaque jour de nouveaux problèmes, il en demande la solution aux sciences physiques et mathématiques dont il contribue à agrandir ainsi le domaine. On sait, par exemple, quelle extension a prise, depuis un certain nombre d'années, l'étude de la résistance des matériaux et de la stabilité des constructions; cette étude conduit aux calculs les plus élevés devant lesquels l'analyse mathématique se trouve souvent impuissante.

Les mathématiques pures sont donc pour l'ingénieur un instrument indispensable dans certains cas; à ce point de vue nous croyons utile de faire connaître aux lecteurs du *Génie Civil* des résultats qui présentent un véritable intérêt.

M. Yvon Villarceau, le savant astronome et ingénieur, a récemment appelé l'attention des géomètres sur les travaux mathématiques de Hœné Wronski. Ce philosophe et géomètre polonais, qui a vécu en France pendant plus d'un demi-siècle, a indiqué des méthodes générales qui permettent de résoudre ou d'intégrer toutes sortes d'équations; ces méthodes, d'une importance capitale, seront d'une utilité immédiate, non seulement pour les applications de l'ingénieur, mais encore pour l'astronomie et la physique. Nous allons faire connaître rapidement le caractère des travaux scientifiques dont nous parlons.

Il convient de dire avant tout comment M. Yvon Villarceau a été amené à reprendre une partie des travaux de Wronski et à retrouver certaines fonctions que ce géomètre avait découvertes au commencement du siècle. Nous voulons parler des sinus des ordres supérieurs, dont la théorie fait l'objet des communications présentées à l'Académie des Sciences par M. Yvon Villarceau (séances des 13, 20 et 27 mai 1878; 29 mars et 5 avril 1880), et d'une note du même auteur insérée dans les mémoires et comptes rendus de la Société des Ingénieurs civils (juillet 1880). Ces fonctions, complètement oubliées, se présentèrent à l'occasion de questions toutes pratiques; elles proviennent de la considération de l'exponentielle dans laquelle on attribue à l'exposant la valeur la plus générale ⁽¹⁾. Les sinus du

(1) Cette valeur de l'exposant n'est autre que la variable multipliée par l'une des racines de l'unité positive ou négative; de la sorte, le développement est formé de

premier ordre ne sont autres que les sinus du cercle, ou les sinus appelés sinus hyperboliques. Ces dernières fonctions sont très utiles dans les applications, elles se présentent d'elles-mêmes dans le calcul des courbes de hauteur en navigation.

M. Yvon Villarceau, dans son ouvrage sur la nouvelle navigation, a indiqué le premier l'avantage que présentent les sinus hyperboliques en cette matière, et ce fut sur l'invitation qui lui fut faite qu'il rédigea une théorie de ces fonctions destinée à être enseignée à l'École Navale. D'un autre côté M. Yvon Villarceau ayant abordé le problème de la flexion des lunettes, question importante à cause de l'erreur produite par le déplacement de l'axe optique, parvint à une équation différentielle du quatrième ordre que les sinus du troisième ordre lui ont permis d'intégrer, pour ainsi dire sans calcul.

L'étude très intéressante de ces fonctions a été poursuivie par plusieurs géomètres, nous pouvons citer M. Farkas, professeur à Buda-Pesth, et M. Rouyaux, officier de marine.

Ajoutons que les sinus des ordres supérieurs ont des applications très nombreuses; ils se retrouvent dans l'intégration d'équations quelconques d'une seule variable indépendante, comme nous l'avons constaté; Wronski indique même que c'est là une de leurs principales applications et signale leur grande utilité en astronomie.

Confiant dans les premiers résultats qu'il venait d'obtenir, M. Yvon Villarceau s'est ensuite préoccupé de ceux que Wronski annonçait avoir obtenus en mécanique céleste; ce géomètre a, en effet, publié des développements considérables sur ce sujet; ils sont extraits d'un ouvrage resté manuscrit formant, paraît-il, 3 volumes in-quarto. Les questions de mécanique céleste présentent aux astronomes qui ne possèdent encore que les méthodes anciennes, des difficultés insurmontables; ces questions, des plus intéressantes, sont donc très propres à faire ressortir la puissance des méthodes proposées par le géomètre polonais. M. Yvon Villarceau présumant l'exactitude des résultats auxquels elles conduisent, s'est proposé de rechercher par les moyens ordinaires les systèmes d'équations différentielles analogues à ceux que Wronski avait obtenus; il a retrouvé, en effet, et a vérifié ces systèmes d'équations dont l'importance n'échappera à personne puisqu'ils s'appliquent à la théorie de la lune, problème très difficile et dont les solutions connues sont loin d'être satisfaisantes. Ces équations peuvent servir de base à ceux qui voudraient appliquer les nouvelles méthodes d'intégration. On trouvera dans les comptes rendus de l'Académie des Sciences (séance du 4 avril 1881) une note à ce sujet; de plus le Bureau des Longitudes désirant attirer l'attention sur ce point, a décidé la publication du mémoire complet de M. Villarceau, publication qui est déjà commencée. Wronski dit avoir effectué les calculs de la théorie de la lune par deux méthodes différentes et avoir vérifié ses résultats au moyen de formules d'interpolation qu'il indique. Ce fait est d'autant plus remarquable que l'on sait les efforts et le temps consacrés par les géomètres ainsi que les énormes dépenses faites par plusieurs gouvernements pour aboutir à des résultats reconnus aujourd'hui insuffisants, car les meilleures tables de la lune ne donnent actuellement la position de l'astre qu'avec un écart de 15 secondes d'arc; cette erreur est déjà trop grande pour les besoins de la navigation et de la géographie.

Il peut sembler étonnant aux personnes peu au courant de ces questions spéciales, que des méthodes mathématiques si universelles, créées pour résoudre les questions relatives aux mouvements des corps célestes, et généralement les questions les plus difficiles de mécanique, soient restées dans l'oubli jusqu'à ce jour, bien que rien ne puisse les remplacer. On s'expliquera facilement ce fait pour peu que l'on jette un coup d'œil sur les ouvrages en question; la manière dont ils sont écrits rebute vite le lecteur; ajoutons qu'ils ont paru à un moment peu favorable, où les travaux de Lagrange et ceux de Laplace avaient absorbé l'attention des géomètres. Le nom de Wronski est aujourd'hui ignoré de bien des savants, ou, s'il est connu de quelques-uns, il en est imparfaitement connu; car, ainsi que nous venons de le dire, ses ouvrages sont complètement incompréhensibles pour quiconque se borne à en lire superficiellement des passages; on se trouve vis-à-vis une phraséologie inusitée et vis-à-vis d'affirmations dont on ne retrouve souvent la raison d'être que dans les ouvrages suivants; on comprend alors que ces travaux n'aient pas attiré l'attention au moment de leur apparition.

La vie du savant Polonais présente de curieuses particularités. Né en 1778, dans le duché de Posen, il prit part, à l'âge de 16 ans, à la guerre qui amena le démembrement de la Pologne; fait prisonnier, il devint officier au service de la Russie; il quitta la carrière militaire avec le grade de lieutenant-colonel pour se livrer, en Allemagne, à l'étude des sciences et de la philosophie. En 1800, il vint à Marseille où il séjourna jusqu'en 1810. Dans cet intervalle il fit

des découvertes importantes, il consacra le reste de sa vie à en développer les conséquences.

Wronski était en rapport avec l'astronome de Lalande; ce dernier, ainsi que Delambre, alors secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, sollicitèrent vivement le jeune savant de se rendre à Paris, pour y exposer ses découvertes. En 1811, Wronski présenta son premier mémoire à l'Institut, sur lequel Lagrange et Lacroix firent un rapport des plus élogieux. Voici comment s'exprime le rapporteur: « Ce qui a frappé vos commissaires, dans le mémoire de M. Wronski, c'est qu'il tire de sa formule toutes celles que l'on connaît pour le développement des fonctions, et qu'elles n'en sont que des cas très particuliers. »

Ce fut avec ces hautes protections qu'il débuta dans le monde scientifique. Malheureusement pour lui, les publications mathématiques qu'il fit à partir de ce moment furent mal reçues des savants. Il combattit quelques-unes de leurs théories, principalement la théorie des *Fonctions analytiques* de Lagrange, qui avait obtenu le premier des grands prix décennaux. Cette théorie, dont le but était d'établir le calcul différentiel sans faire usage de la notion de l'infini, est d'ailleurs aujourd'hui abandonnée.

En 1820, il passa en Angleterre où un défaut d'entente avec les savants de ce pays le força à rentrer en France (1822).

Il commença alors quelques publications philosophiques et s'occupa, de 1830 à 1840, de divers systèmes de locomotion et de machines à vapeur. De 1840 à 1853, époque où il mourut à Neuilly dans la plus profonde misère, il continua ses publications; elles se rapportent, dès lors, plus spécialement à la philosophie et aux mathématiques, ainsi qu'à la mécanique céleste. Cet homme réunissait à un profond génie une érudition des plus étendues; grâce à une mémoire prodigieuse, il parlait presque toutes les langues de l'Europe et connaissait les langues orientales.

Les premières publications de Wronski sont exclusivement mathématiques; on peut dire qu'elles se rapportent au développement des fonctions. L'apparition des chemins de fer dirigea ensuite son activité sur les questions de locomotion qu'il étudia dans ses détails, à ce point qu'il tint compte dans ses calculs de circonstances telles que le glissement des roues sur les rails, de la position des cylindres, etc. Il examina les conditions que devaient remplir les machines locomotives, les étudiant tant au point de vue de la manière dont la traction devait être opérée qu'au point de vue du moteur; enfin, il proposa un système où la traction sur des routes, même mal entretenues, pouvait être réduite au tiers de la traction ordinaire.

Pour ce qui concerne spécialement les machines à vapeur, Wronski dut commencer par constituer la théorie de la chaleur qu'il publia en partie en 1835. Il faut faire remarquer qu'il y énonce en lettres italiques (cela dix ans avant la première publication du Dr Mayer) le principe qui sert de base à la théorie actuelle de la chaleur; il le présente ainsi: « Toutes les vapeurs provenant de fluides quelconques exigent exactement la même quantité de chaleur pour produire la même force motrice. » Wronski donne aussi les lois générales dont on peut déduire les lois connues de nos jours et celle qui exprime la relation existant entre la température et la pression pour les vapeurs.

Comme application, il fait usage de cette loi pour déterminer les conditions dans lesquelles une chaudière peut faire explosion et il arrive à cette conséquence reconnue récemment d'une manière positive (voir les mémoires et comptes rendus de la Société des Ingénieurs civils, 3 décembre 1880) que les dimensions des soupapes que l'on peut pratiquement admettre sur une chaudière sont complètement insuffisantes pour éviter tout danger. Wronski étudia également les navires au point de vue de leur forme et de leur propulsion, et fit même des calculs relatifs aux ballons. La théorie des fluides, qu'il acheva en complétant celle que donne Lagrange dans sa mécanique analytique, lui permit d'aborder cette étude. Outre les deux équations généralement admises, Wronski reconnaît l'existence de cinq autres équations pour l'hydrostatique et autant pour l'hydrodynamique. Deux de ces nouvelles équations sont communes à l'état de repos et à celui de mouvement des fluides, de sorte que la théorie comprend dix lois en tout. Wronski applique ces lois à la théorie des marées et au calcul de la forme des corps célestes et particulièrement au calcul de la forme de la terre.

Wronski s'est encore occupé d'un grand nombre d'autres questions importantes que nous ne pouvons même énoncer ici. Disons cependant qu'il a poussé très loin le calcul des probabilités en ajoutant à la loi des grands nombres, encore seule connue aujourd'hui, une loi qui limite les écarts des chances relatives à un événement; cette loi est actuellement soupçonnée par les géomètres.

Remarquons en terminant que toutes les questions que nous venons de passer en revue exigent des calculs élevés, principalement des intégrations d'équations différentielles très compliquées, complètement impossibles à exécuter par les méthodes connues; aussi, pénétré de l'importance des méthodes qu'indique Wronski, nous nous sommes efforcé de les rétablir. Nous y sommes heureusement parvenu et nous les avons appliquées à diverses intégrations, en

termes qui se groupent périodiquement de m en m , en supposant que m soit le degré de la racine de l'unité considérée. Chaque groupe forme par définition un sinus, il y a ainsi $m-1$ sinus et un cosinus, lequel représente le premier groupe; on dit alors que ces fonctions sont de l'ordre $m-1$; le genre est hyperbolique si l'on considère les racines de l'unité positive, ou elliptique si l'on considère les racines de l'unité négative.

particulier à une équation à coefficients variables contenant des différences finies, et à deux équations aux dérivées partielles, l'une donnée par Wronski sert à déterminer la forme de la terre, et l'autre est l'équation des ondes sonores qui, jusqu'à présent, n'a pu être intégrée que moyennant certaines réductions. Enfin, nous avons encore intégré un système de deux équations simultanées du second ordre à coefficients variables, qui résultent du calcul de la stabilité d'un mur de barrage, problème qui n'a pas encore été abordé dans sa généralité à cause de sa grande complication. Nous pouvons affirmer que ces méthodes réussissent pleinement et dans tous les cas. Nous pensons rendre service en faisant connaître les résultats auxquels nous sommes parvenu; les personnes que ces questions intéressent particulièrement pourront trouver dans le *Journal de mathématiques pures et appliquées* (année 1881) le commencement de l'exposition des méthodes mathématiques de Wronski, ainsi que leur application à quelques exemples.

N'oublions pas, avant tout, que c'est à M. Yvon Villarceau que l'on doit l'impulsion qui se manifeste actuellement vers les travaux de Wronski, et l'on ne tardera pas à reconnaître l'important service qu'il aura rendu non seulement à la science en général, mais encore à celle de l'ingénieur.

E. WEST.

Ingénieur des arts et manufactures.

ALGÉRIE

LA PACIFICATION DÉFINITIVE PAR LES CHEMINS DE FER DE PÉNÉTRATION

Le Congrès d'Alger et la voie étroite.

Au premier rang des graves questions traitées au récent Congrès scientifique d'Alger, s'est placée celle du réseau des chemins de fer, question qui intéresse à un si haut degré la pacification définitive de l'Algérie et le développement certain et rapide de la colonisation.

Le Congrès, sur la proposition de M. Chabrier, ancien ingénieur de la voie des chemins de fer de l'Ouest, s'est prononcé pour l'extension rapide du réseau algérien, par l'établissement du plus grand nombre possible de *lignes de pénétration*.

A ce sujet, les journaux d'Algérie publiaient récemment une note détaillée de M. Chabrier, résumant sa communication au Congrès et faisant ressortir tous les avantages offerts par l'emploi de la voie étroite dans notre grande colonie.

En réduisant dans une proportion considérable l'importance des travaux de premier établissement, la voie étroite réalise naturellement une grande économie et de temps et d'argent. Mais là ne se bornent pas les avantages de la voie étroite en Algérie.

En Algérie, en effet, remarquons-le bien, l'emploi de la voie étroite permettrait en outre : 1° d'assurer aux travaux beaucoup plus de solidité ; 2° d'offrir plus facilement aux voyageurs, à grande distance, des trains directs assez rapides, sans être trop onéreux.

Solidité. — On sait, en effet, que le massif central de l'Algérie, si accidenté, se compose, pour la plus grande partie, de montagnes de glaises coulantes, au milieu desquelles doit forcément serpenter toute voie ferrée se dirigeant vers la région des Hauts-Plateaux. Cette simple indication suffira pour faire comprendre à tout homme technique, à celui surtout qui a vu ces terrains, combien il importerait de contourner chaque contrefort sans rien entamer, s'il était possible. Dans les terrains de cette nature, — et il faut les avoir vus pour comprendre toute la portée de cette observation, — supprimer une tranchée n'est pas seulement réaliser une économie sensible, c'est éviter un danger permanent.

Vitesse. — La question de vitesse ne saurait, bien entendu, s'entendre et se poser de la même manière pour les trains circulant entre les chotts et la mer (ou même entre Alger et Oran) que pour les rapides qui relient Paris à Bordeaux ou à Marseille.

Un seul train relie Oran à Alger, encore met-il un minimum de 14 heures (18 heures pour les trains de nuit) pour franchir les 420 kilomètres qui séparent ces deux villes.

Le grand reproche fait à ces trains par les voyageurs allant directement d'une extrémité à l'autre de la ligne, c'est de perdre un temps considérable en cours de route, par les arrêts multipliés qu'ils font dans chacune des 43 petites stations intermédiaires.

Et, en effet, les trains circulant sur cette voie large, d'une capacité considérable, ne sauraient trouver ici, dans le trafic direct à grandes distances, un aliment suffisant pour l'utilisation de la puissance offerte. De là est née l'obligation de faire, même de l'unique train d'Alger à Oran, un *convoi omnibus-mixte*, s'arrêtant aux moindres stations pour y chercher un tonnage en harmonie avec la dépense qu'entraîne la mise en marche de cette puissante machine.

Sur la voie étroite, au contraire, l'unité de train étant beaucoup

plus faible et plus économique, le trafic direct justifierait beaucoup mieux la mise en marche d'un train ne s'arrêtant qu'aux principales stations et réalisant une économie d'un tiers sur la durée du trajet, par la simple suppression des arrêts secondaires, sans qu'il soit nullement besoin d'augmenter la vitesse de marche.

C'est ainsi et pas autrement, croyons-nous, que doit se poser et que peut se résoudre, en Algérie, le problème de la vitesse par voie ferrée.

En résumé : rapidité d'exécution, économie d'argent, garanties de solidité et réduction pour les voyageurs de la durée des longs parcours, tels sont les avantages considérables qu'il est de toute justice de mettre à l'actif de l'application de la voie étroite en Algérie.

Les lignes de pénétration en face de l'insurrection du Sud-Ouest. — Faisant une application pleine d'actualité des idées qu'il a développées devant le Congrès, sur le rôle important que sont appelées à jouer, en Algérie, les lignes de pénétration à voie étroite, M. Chabrier vient d'envisager cette question au point de vue de l'insurrection actuelle du Sud-Ouest et d'indiquer toute l'influence qu'aurait sur les événements et sur la sécurité de la province d'Oran, toute entière, le prolongement jusqu'à Gélyville de la voie ferrée d'Arzew à Saïda et Kralfallah.

Cette question, que M. Chabrier a eu le mérite de poser si à propos, est trop importante et préoccupe les esprits à un trop haut degré, pour ne pas exiger quelques développements.

Quelques mots de géographie. — Il est indispensable, tout d'abord, de bien se pénétrer des conditions générales dans lesquelles se trouve ce pays si différent, à tous égards, des diverses parties de l'Europe.

L'Algérie (et ici nous parlerons surtout de la province d'Oran⁽¹⁾, se compose de trois zones parallèles à la mer, formant trois régions absolument différentes les unes des autres : le Tell, les Hauts-Plateaux, le Désert.

Tell. — Le Tell, qui comprend tout le versant méditerranéen, est limité, au sud, par la ligne de faite du Petit Atlas, passant par Sebden, Daya, Saïda, Frendah et Tiaret. Cette région est très montagneuse et les voies de communication y sont très difficiles et très coûteuses à établir. En revanche, c'est la plus riche en eau douce, et son sol, vraiment fertile, se prête presque partout aux diverses espèces de culture.

C'est à la zone du Tell qu'est limitée l'administration civile des Préfectures, ainsi que tous les travaux de colonisation.

Hauts-Plateaux. — La zone des Hauts-Plateaux est comprise entre la ligne de faite du Petit-Atlas (Sebden, Daya, Saïda, Frendah, Tiaret) et la chaîne du grand Atlas, jalonnée par Tiout, Gélyville et Allou. Cette région est aussi plate que celle du Tell est montagneuse : c'est un immense plateau, légèrement déprimé à sa partie médiane, où se trouvent les chotts, sorte de lacs absorbants et salés, qui servent momentanément de réservoirs d'évaporation aux eaux d'orages. Aucun ruisseau ne coule dans cette région aride, et les orages qui s'y abattent sont aussi violents que rares. Toute culture y est naturellement impossible : quelques maigres plantes (alfa, thym, sennera, guitaf) sont les seules qui puissent s'y développer ; mais l'alfa y pousse en maître, formant presque partout d'immenses nappes qui s'étendent à perte de vue et qui sont aujourd'hui très largement exploitées.

Pas une seule oasis n'y offre ses ressources hospitalières, et nulle population n'y est fixée à l'état sédentaire. Seules, les tribus nomades parcourent cette immensité, poussant devant elles les maigres et pourtant nombreux troupeaux qui se contentent, pour toute nourriture, de brouter l'alfa. Encore, pendant la saison des chaleurs, ces tribus nomades se rapprochent-elles de la lisière du Tell (Petit-Atlas) et des contreforts du Grand-Atlas, seules parties où elles puissent chercher, pendant cette brûlante période, une température plus supportable et un sol moins desséché.

Cette zone des Hauts-Plateaux est tout entière comprise dans le territoire de commandement soumis exclusivement à l'autorité militaire.

Le Désert. — Le désert proprement dit commence sur le versant sud de la chaîne du Grand-Atlas. Cette région, complètement dénudée, semble calcinée ; et les oasis quelquefois fort riches, que l'on rencontre autour des trop rares points d'eau, ne sont que des taches clairsemées dans ces espaces désolés.

Les peuplades de cette région sont en partie sédentaires et en partie nomades.

Quelques groupes d'habitations, sorte de gourbis, se sont formées autour du tombeau d'un marabout quelconque. Les habitants, généralement de race Berbère, redoutant les déprédations des nomades, leurs voisins turbulents et pillards, ont entouré d'un mur d'enceinte ces groupes d'habitations, pour en faire un refuge efficace. C'est là le Ksar, qui abrite ordinairement les dattes, le maïs, l'orge, récoltés dans l'oasis.

(1) Voir la planche XXXI, dont une partie des éléments est extraite de l'Atlas de M. Oger (Gauthier-Villars, éditeur).

L'Arabe, ennemi de tout ce qui ressemble à une servitude, vit toujours sous la tente, endurci à la fatigue et à la misère; il reste au milieu de ses maigres troupeaux, n'ayant lui-même pour toute nourriture que quelques dattes ou une poignée de Rouïna, et pour boisson l'eau du puits ou du Redir.

Quelques Ksours jalonnent la ligne sud de nos possessions; tous, malgré les différences de race qui distinguent leurs populations des Arabes proprement dits, subissent l'influence des nomades, autant par la peur que par l'appât du gain.

Parmi ces Ksours, quelques-uns sont devenus des centres religieux d'une grande renommée et sont l'objet de pèlerinages où se retrempe le fanatisme et la haine du *Roumi*.

Origine des troubles. — Sur les Hauts-Plateaux déjà, en plein territoire de commandement, la fidélité des tribus soumises ou réputées telles, a grandement besoin d'être soutenue par la présence continuelle de nos armes.

L'autorité militaire n'ayant de point d'appui sérieux et de centre d'action véritable, que dans le Tell et le Petit-Atlas, ce n'est pas sans difficulté assurément qu'elle parvient à maintenir tant bien que mal son influence sur la région des Hauts-Plateaux.

Quant au désert et au Grand-Atlas qui commande l'entrée de cette région, nous n'y possédons que quelques postes isolés. Aussi toutes les tribus de ces parages, à peine visitées à de rares intervalles, par quelque colonne de passage, reconnaissent-elles à peine notre autorité plus ou moins nominale.

Les Oulad-sidi-Cheik. — Une famille de marabouts puissants, dont l'autorité religieuse s'étend depuis les chotts et la frontière du Maroc, jusqu'au sud de la province d'Alger, chez les Chambaas, lutte contre nous de toute l'influence que lui donne son prestige et la vénération dont elle est l'objet.

Il n'est pas une seule tribu dans l'immense zone indiquée plus haut qui ne subisse cette influence et dont les membres ne soient les serviteurs de la grande famille des *Oulad-sidi-Cheik*.

Dans tous les mouvements insurrectionnels qui se sont produits dans le sud de l'Algérie depuis la conquête, on trouve toujours l'action ouverte ou occulte des Oulad-sidi-Cheik, poussant à la révolte, prêchant l'indépendance et le fanatisme. C'est toujours dans ce dangereux foyer que se préparent et fermentent les troubles qui mettent trop souvent en danger le sud-ouest de nos possessions.

A ces fanatiques, poussés par l'instinct religieux et le besoin d'indépendance, viennent toujours s'ajouter les hordes pillardes de maraudeurs du Maroc, guidés seulement par l'appât des razzias.

Oasis de Figuig. — C'est généralement dans l'oasis de Figuig que se font les derniers préparatifs de révoltes; c'est de là qu'elles partent, c'est presque toujours là qu'elles s'enfuient.

Cette importante oasis, plus ou moins séparée de nos possessions par une frontière insaisissable, qui jamais n'a été définie, abrite de nombreux ksours, habités par une population beaucoup plus mercantile que guerrière. Ces peuplades ne reconnaissent d'ailleurs quelque peu la suzeraineté *tout à fait nominale* du Maroc que pour paraître plus autorisées à repousser la nôtre, qui gênerait sans doute davantage leurs manœuvres lucratives.

Figuig est un centre commercial important, par suite de ses rapports constants avec le poste de Mogador, qui l'approvisionne de produits manufacturés d'origine anglaise, produits de *toutes natures*, que les caravanes transportent en toute liberté à travers le Maroc.

Il faut le dire nettement : *Figuig est le receleur de toutes les bandes du Sud*, dont les prises d'armes n'ont souvent pour but que les razzias et le pillage.

Pacification du Sud-Ouest. — Il n'y a plus à se le dissimuler, la sécurité si indispensable au développement normal de notre colonie, cette sécurité tant promise et si souvent garantie même, sera toujours lettre morte tant qu'une occupation effective et sérieuse de la vaste région des Hauts-Plateaux depuis les contreforts sud du Petit-Atlas jusqu'aux versants du Grand-Atlas, qui dominent et surveillent les immensités du Sahara, ne vous permettra pas de régner en maîtres absolus sur toute cette région.

C'est au centre même de toutes ces tribus remuantes que doit se faire sentir et peser de tout son poids la puissance de notre autorité militaire. Les centres d'action des commandements restés sur la lisière du Tell, doivent se reporter en avant vers le sud, pour occuper d'une façon permanente les positions stratégiques qui commandent le Grand-Atlas, du Djebel-Amour à la frontière indécise des oasis de Figuig. C'est au pays des Oulad-sidi-Cheik que doit se reporter la ligne des postes avancés qui se trouve aujourd'hui à 200 kilomètres en arrière.

Question de ravitaillement. — Mais qu'on ne s'y trompe pas; dans ces déserts sans fin, il ne saurait suffire d'expédier des colonnes ou d'installer des garnisons; la grosse question est de les relier, d'assurer leurs communications, de pourvoir à leur ravitaillement; et, dans l'état actuel, ce sont là choses fort difficiles, hérissées même de difficultés presque insurmontables.

Aussi, dans leur guerre d'escarmouches et d'embuscades, les Arabes cherchent-ils beaucoup moins à attaquer nos colonnes qu'à les affamer : couper les communications, empoisonner les rares sources et s'emparer des convois de ravitaillement, voilà la guerre des Hauts-Plateaux.

Se rend-on bien compte, en France, du sort d'une colonne isolée au milieu d'un désert brûlant, sans abri, sans vivres, sans eau ? Plus la colonne est nombreuse, plus les besoins à satisfaire sont grands et plus la position devient critique !

Il faut avoir parcouru ces espaces désolés, traînant péniblement après soi tout son attirail de vivres et de campement, pour sentir l'importance capitale et comprendre toutes les difficultés du ravitaillement dans ces solitudes sans fin, difficultés qui deviennent presque insurmontables pendant la période torride de juin à septembre, si pénible pour les Européens.

Pour l'Arabe du sud, la situation est toute autre; cette vie du désert est son élément; il le parcourt en toutes saisons, vivant, le jour, d'une datte et d'une poignée d'orge, rabattant la nuit le capuchon de son burnous, pour tout abri. Chevaux et chameaux sont habitués à la même sobriété, endurcis aux mêmes fatigues. Dans ces parages, tous les avantages individuels sont du côté des rebelles. Des partis de cavaliers, d'une légèreté et d'une vigueur incroyable, franchissent d'une traite des espaces extraordinaires, font un coup de main, opèrent une razzia, enlèvent un convoi; puis ils disparaissent comme un éclair et restent longtemps insaisissables.

Notre force à nous réside toute entière dans l'immense supériorité de notre organisation et de notre armement.

Malheureusement, les difficultés de la mobilisation et surtout du ravitaillement ne nous ont permis jusqu'à ce jour, de lancer à la poursuite d'un ennemi insaisissable que de faibles colonnes; encore se sont-elles souvent trouvées exposées aux plus cruelles souffrances, quand le manque de toutes ressources ne les a pas condamnées à l'impuissance, parfois même à la perte complète.

Résoudre le problème de la mobilisation et du ravitaillement, c'est mettre notre armée en possession de tous ses moyens d'action : c'est par conséquent le succès assuré pour nos colonnes, la sécurité complète pour nos garnisons du sud, l'écrasement instantané de toute tentative de révolte : c'est, en un mot, l'apaisement définitif de tous les troubles qui menacent ou agitent l'Algérie depuis la conquête, retardent les progrès de la colonisation et font sans cesse couler le sang de nos meilleures troupes d'Afrique.

Le Gouvernement peut-il laisser se perpétuer ainsi un danger permanent, alors qu'il a en mains le remède aussi prompt qu'efficace ?

Solution du problème. — Dans le Grand-Atlas, au pied des contreforts ouest du massif du Djebel-Amour, nous possédons une garnison sérieuse; Géryville est occupé par nos troupes. Mais, que peut faire cette place, jetée en enfant perdu sur la limite du désert, isolée de Saïda, place du petit Atlas la plus rapprochée, Saïda qui, sentinelle avancée du Tell, au centre de la province, est à l'heure actuelle, le *Grand quartier* du général de division, commandant supérieur de l'ensemble des colonnes qui opèrent, en ce moment même, contre les rebelles. Et cependant, rien de sérieux ne relie Géryville à Saïda, à travers les 170 kilomètres qui les séparent, car le petit poste intermédiaire de Sfisifa, occupé par un faible détachement, isolé lui-même au bord du chott, ne saurait exercer aucune action sur la sécurité de ces parages. Aussi un parti de quelques cavaliers maraudeurs suffit-il pour assassiner les courriers, enlever les correspondances, massacrer les escortes, razzier les convois, couper en un mot toute communication de Géryville avec le Tell.

L'influence de Géryville sur le pays des Oulad-sidi-Cheik, à l'extrémité nord-est duquel se dresse cette place, se trouve considérablement réduite par son isolement.

L'établissement d'une garnison solide à Tiout s'impose, si nous voulons arriver à la pacification du pays. Mais l'influence effective de semblables établissements ne se fera réellement sentir, que quand Géryville et Tiout seront reliées par une voie ferrée, qui les mettra à quelques heures de distance des places du Tell.

Avec des communications rapides, des renforts certains, des ravitaillements assurés d'une façon presque instantanée, Géryville et Tiout, sentinelles avancées, commandant le Grand-Atlas, prennent une importance indiscutable et deviennent de véritables, de très sérieuses bases d'opérations.

Que ces deux places lancent en avant quelques pointes de grand-gardes, pour se couvrir et éclairer le pays; que l'on surveille et que l'on occupe au besoin, au moyen de petits postes, les principaux croisements des pistes de caravanes, les points d'eau et les origines de vallée....., tels que *Ain-Ben-Khéil*, *Ain-Sfisifa*, *El-Outed*, *Benoud*, *El-Abiod-sidi-Cheik*, *Brésina*; que l'on établisse au besoin sur ces points des *blockhaus*, des Bordjs ou de simples petites redoutes en terre, pouvant servir de points d'appui et d'abri à ces sentinelles avancées des places de Géryville et de Tiout; alors, la région turbulente des Oulad-sidi-Cheik, la frontière du Maroc et les oasis de Fi-

guig seront tenus en respect, la sécurité des Hauts-Plateaux sera assurée et la région fertile du Tell pourra se livrer sans inquiétudes au mouvement d'expansion provoqué par l'agriculture et l'industrie.

Une voie ferrée reliant Géryville et Tiout à Saïda, à Mascara et à toutes les places du Tell, mettrait ces deux garnisons aux distances suivantes (par ligne de fer) d'Arzew, d'Oran et d'Alger :

	Arzew.	Oran.	Alger.
Géryville	380 kil.	405 kil.	676 kil.
Tiout	470 d*	495 d*	766 d*

Certes ces voies ferrées ne sont pas seulement longues, elles sont aussi d'un établissement très difficile, dans la traversée du Tell et du Petit-Atlas surtout. Mais qu'on se rassure, toute la partie difficile de ces lignes est déjà livrée à l'exploitation.

Personne n'ignore que c'est par le chemin de fer d'Arzew à Saïda, prolongé sur les Hauts-Plateaux, que la concentration des colonnes du général Detric et du commandant du Filhol, s'est effectuée avec une rapidité si remarquable; que c'est par cette ligne que, chaque jour, les quatre colonnes opérant au sud des chotts, reçoivent à Sfid, station située à 240 kilomètres d'Arzew et à 30 kilomètres seulement du Kreider, les ravitaillements de toute nature qui leur sont nécessaires.

Pour avoir tout le bénéfice des travaux si longs et si onéreux actuellement terminés, sur les lignes qui relient aujourd'hui Alger, Oran et Arzew à Mascara, Saïda, Kralfallah et Sfid, il ne reste qu'à prolonger la voie de pénétration au delà de Sfid, vers le Kreider, Géryville et Tiout, à travers la zone, si plate, des Hauts-Plateaux. Ce prolongement, extrêmement simple, ne présente aucune difficulté, ainsi du reste, que l'ont déjà fait ressortir les remarquables études auxquelles MM. les Ingénieurs des Mines eux-mêmes (M. Pouyanne, Ingénieur en chef, et Bails, Ingénieur ordinaire) se sont livrés sur les lieux.

De Sfid (240 kil.), la voie se dirigerait N.-S. sur le Kreider (270 kil.), point d'eau et position stratégique de première importance et qui a été occupé jusqu'en 1884 d'une façon régulière, par une compagnie d'infanterie et quelques spahis.

Pour conserver le plus longtemps possible le bénéfice du tronc commun et surtout pour maintenir la portion centrale de la ligne de Tiout à une distance suffisante (150 kilomètres) de la frontière du Maroc, la voie se continuerait, dans la direction nord-sud, du Kreider sur Tismoulin (330 kilomètres), point d'eau très important où se croisent presque tous les chemins de caravanes qui sillonnent la région.

A Tismoulin la voie se bifurquerait en deux tronçons :

L'un, se dirigeant de N.-O. à S.-E. sur Géryville (380 kilomètres);

L'autre, se dirigeant de N.-E. à S.-O., passant par Ain-Melah (390 kilomètres), El-Asla (430 kilomètres) et venant aboutir à Tiout (470 kilomètres).

Pour occuper efficacement le Kreider, Tismoulin, et desservir Géryville, il y aurait donc à prolonger de 140 kilomètres, sur les Hauts-Plateaux, la ligne ferrée d'Arzew à Saïda, Kralfallah et Sfid. C'est un travail qui peut être rapidement et facilement enlevé : six à sept millions au plus et une année de travail suffiraient certainement pour faire entrer la locomotive dans la place de Géryville.

La seconde section de 140 kilomètres, de Tismoulin à Asla et Tiout, pourrait être établie à peu près dans les mêmes conditions.

Il est essentiel de bien remarquer que ces voies ne comportant ni terrassements, ni ouvrages d'arts importants, ne pourraient être coupées d'une façon sérieuse et dangereuse. Un rail enlevé (si tant est que le cas se présente) est aussi vite remplacé. Du reste les deux sections se trouveraient jalonnées par des bordjs, occupant les points d'eau et servant simultanément de gares, de poste de garde, gites d'étape et de postes télégraphiques; le Kreider, Tismoulin, Asla..., se prêteraient à merveille à ces dispositions.

Nous sommes donc en présence de 280 kilomètres de voie ferrée, d'une facilité extrême et d'une destruction impossible, assurant d'une manière absolue les communications et le ravitaillement de deux places vraiment importantes, Géryville et Tiout, commandant le massif du Djebel-Amour, le Grand-Atlas, le pays des Oulad-sidi-Cheik, de Géryville à Figuig, c'est-à-dire toute la région dans laquelle ont pris naissance, presque invariablement, les insurrections périodiques qui ont ensanglanté jusqu'à ce jour la province d'Oran. Quelques mois de travail, une dépense vraiment peu importante, 12 à 15 millions (et probablement moins) pour tout l'ensemble, c'est-à-dire 3 à 4 millions pendant chacune des trois ou quatre années d'exécution suffiraient largement à la solution complète d'un problème aussi redoutable et qui intéresse à un si haut degré l'affermissement définitif de notre autorité en Afrique et le développement de notre colonie.

Encore ne serait-il nullement nécessaire que le Trésor versât ce capital. Que l'État en garantisse l'intérêt et que, pour assurer l'entretien de la voie et son exploitation régulière, il stipule une allocation minima, correspondant à un programme de circulation fort restreinte en temps ordinaire, par exemple un train, montant un

jour de Saïda au Kreider, Tismoulin, Géryville et Tiout, et redescendant le lendemain de Géryville et Tiout à Saïda, et le problème se trouverait vraisemblablement résolu.

Dans ces conditions, aucune révolte, aucun trouble même, ne pourrait désormais prendre naissance dans ces parages, la puissance de nos armes en serait une garantie absolue.

Mais là ne se bornerait pas le rôle de ces voies ferrées, de celle de Tiout surtout. Elles desserviraient en effet le courant commercial important des grands marchés du sud; et ce trafic aurait le double avantage d'annuler rapidement les charges temporaires de la garantie, et surtout de créer avec ces peuplades, aujourd'hui hostiles, des liens d'intérêt, qui feraient pénétrer chaque jour plus avant l'influence de la civilisation et de la France.

Aujourd'hui le courant commercial des marchés du centre de l'Afrique nous échappe complètement. Il emprunte, pour une part considérable, la voie de Mogador, que de nombreuses caravanes relient sans cesse à Figuig et à Eguéli, pour, de là, gagner les marchés de Timemoun, In-Calah, etc... Et qu'on le sache bien, la perte de ce trafic n'est pas seulement une perte pour notre commerce, c'est aussi et surtout une atteinte à notre influence nationale!

Tiout, pointe avancée au sud-ouest de nos possessions, à la porte des oasis de Figuig, et à la tête des grandes vallées qui descendent jusqu'au Gourara, ainsi desservi par une voie ferrée, deviendrait, par la force des choses, le grand marché de ces régions, et absorberait, au grand profit de l'influence française, ces courants commerciaux du centre et du sud-ouest qui nous échappent complètement aujourd'hui.

En présence de la grandeur de l'œuvre, ne demeure-t-on pas étonné de la faible importance des sacrifices nécessaires pour en assurer le succès complet?

Il appartient vraiment au Gouvernement actuel, qui sait dépenser des milliards sans hésitation pour couvrir la France de voies ferrées, de résoudre, sans plus tarder, le grand problème de la pacification définitive de l'Algérie, par le moyen si fécond des chemins de fer de pénétration.

Saïda, le 15 juin 1881.

FOUSSET,

Ingénieur des arts et manufactures.

CHRONIQUE ET INFORMATIONS

Les citernes-filtres du chemin de fer de l'Ouest Algérien.

(M. BRUNIE, INGÉNIEUR)

On peut dire que la question prépondérante en Algérie est la question de l'eau : nous entendions dernièrement un cheik dire à un de nos compagnons de voyage : « Fais sortir de l'eau du sol, c'est de l'or que tu feras sortir. » Toutes les innovations qui peuvent fournir le moyen de créer ou d'accroître les ressources en eau de l'Algérie, méritent donc toute notre attention et c'est à ce titre que nous signalons les citernes-filtres qui viennent d'être construites par la Compagnie de l'Ouest algérien.

Pour établir ces citernes on cherche autant que possible à utiliser une dépression du sol qui permette de recevoir et d'emmagasiner les eaux fluviales.

On creuse dans le sol un trou carré, ayant des talus de un demi de base pour un de hauteur. On fait un revêtement A en maçonnerie de bétons avec mortiers de ciment; pour plus de sûreté on recouvre cette maçonnerie d'un enduit en ciment.

Le puisard B a pour but de permettre le nettoyage de la citerne quand elle est vide : c'est dans ce puisard que s'accumulent toutes les matières étrangères entraînées par les eaux.

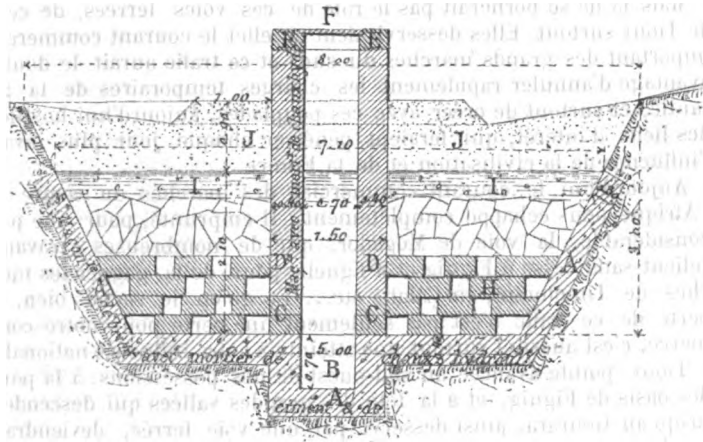
Autour de ce puisard on monte une maçonnerie en pierres sèches C de 50 centimètres de hauteur; sur ce premier anneau on établit la maçonnerie D faite avec du mortier de chaux hydraulique; elle est surmontée d'un couronnement E en pierre de taille. Dans ce couronnement on pratique une feuillure destinée à recevoir le couvercle F.

Dans le fond de la citerne on place des moellons H en ménageant le plus de vide possible. Au-dessus de ces moellons on met des pierres plus petites et ensuite du gravier grossier; on superpose ainsi des couches de gravier de plus en plus fin I, de manière que la superficie ait presque la compacité du sable et on recouvre le tout d'une couche assez épaisse de terre sablonneuse sur laquelle on fait des semis.

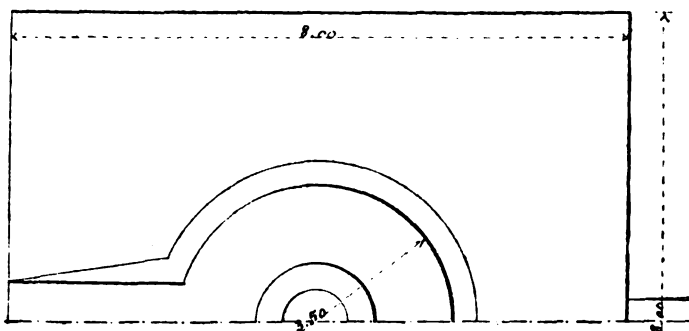
Les eaux qui arrivent dans la citerne, passent successivement à travers les épaisseurs filtrantes et pénètrent dans le puisard par la

maçonnerie en pierres sèches C. Ces eaux sont donc limpides et fraîches; il est utile de faire quelques plantations d'arbres autour de la citerne.

Elevation.



Plan



La capacité utile du type n° 1 est de 79^m 18; son prix de revient est de 2 000 francs¹, soit un capital de 25 fr. par mètre cube utile. Ce capital représente à 5 % un intérêt annuel de 1 fr. 25 c.

On sait que le puits de la place Saint-Marc à Venise n'est autre chose qu'une citerne-filtre. Le revêtement au lieu d'être en maçonnerie est en argile pilonnée; le puits tout entier est maçonné en pierres sèches et il n'y a pas de puisard. La partie filtrante est formée de terre légère et sableuse. Cette construction est beaucoup plus économique, mais elle donne lieu à des fuites nombreuses et l'entretien est plus difficile.

E. C.

Congrès des Directeurs des Stations agronomiques.

Lundi 20 juin a eu lieu l'ouverture du Congrès des Directeurs des Stations agronomiques et des Laboratoires agricoles organisé sous le patronage de la Société nationale d'encouragement à l'agriculture.

Soixante chimistes ont pris part à ces réunions. Les pays étrangers avaient envoyé aussi des délégués. Citons MM. Ramon de Luna (Espagne), Cossa (Italie), Aubry (Bavière), Petermann (Belgique), Throms (Russie), Jamiesson (Suède), Litkens (Ecosse), Ch. Moeser (Autriche).

Le Congrès était présidé par M. Grandeau, doyen de la Faculté des Sciences de Nancy; les séances ont eu lieu mardi, mercredi, jeudi et vendredi à Paris et à Versailles. Les analyses d'engrais, les dosages de potasse, d'azote, d'acide phosphorique, les analyses de vin, de bière, de lait ont été successivement étudiées. La séance de mercredi, que présidait M. Pasteur, a particulièrement été intéressante.

Samedi matin M. Foucher de Careil, président de la Société d'encouragement à l'agriculture, M. Grandeau, président du Congrès,

$$(1) \text{ Capacité utile de la citerne } = \frac{7.10^2 + 5^2}{2} \times 2.10 = 79^m 18.$$

DÉTAIL ESTIMATIF

Fouilles : 454 ^m 32 à 1 fr. 80	277 fr. 75
Maçonnerie de béton avec 4/10 de mortier renfermant 250 kilogr. de chaux hydraulique et 100 kilogr. de ciment : 29 ^m 53 à 23 fr. 50	693 96
Maçonnerie de chaux hydraulique pour le puits, 4 ^m 28 à 21 fr. 00	8.988 >
Maçonnerie de pierres sèches en bas du puits, 0,69 à 11 fr. 00	7 59
Moellons posés avec soin dans les fouilles, 57 ^m 33 à 6 fr. 50	373 64
Pierre de taille pour le couronnement du puits, 0,35 à 100 fr.	35 >
Ballast, 49 ^m 3 à 4 fr.	196 >
Enduit en ciment de 0,03 à 0,04 d'épaisseur, 80 ^m 77 à 3 fr.	242 81
Couvercle du puits	7 >
TOTAL	1.923 18
A ajouter pour frais imprévus	77 87
TOTAL GÉNÉRAL	2.000 fr. >

plusieurs membres français et les savants étrangers ont été reçus par M. le Président de la République qui s'est entretenu pendant une heure avec eux et a protesté de son grand intérêt pour les questions et les sciences agricoles.

Le Congrès a décidé la création d'une revue consacrée aux travaux des stations agronomiques; il a en outre arrêté qu'un congrès aurait lieu tous les ans et que tous les deux ans ce congrès serait international.

Société pour la défense des intérêts de la vallée de la Seine.

Depuis 1860 il existe à Marseille une Société pour le développement et la défense du commerce de Marseille, possédant un syndicat de notables, commerçants et plus de 500 membres. Un correspondant attitré à Paris fait les démarches nécessaires pour amener la prompt solution des questions mises à l'étude par le syndicat. Les résultats obtenus pendant ces douze années, depuis la fondation, ont été importants et multiples.

A l'exemple de cette association, un groupe d'industriels et de notables commerçants de la Seine-Inférieure vient de fonder à Rouen une Société pour la défense des intérêts de la vallée de la Seine. C'est M. J. de Coene, ingénieur des arts et manufactures, fondateur de l'Association normande des propriétaires d'appareils à vapeur, qui a été chargé par la Société de jeter les bases d'une organisation solide, capable de poursuivre avec suite et ténacité le programme considérable que lui impose sa situation locale et l'importance des travaux à accomplir.

Nous résumons ici ce programme d'après le rapport qui a servi de base à la constitution de la Société. Il comprend l'entretien des digues de la Seine; l'achèvement du dragage du banc de Meules et de la traverse de Bardouville; l'aménagement du port de Rouen et de ses quais qui doivent être doublés; le balisage et le pilotage du fleuve, la canalisation de son lit de façon à arriver dans les délais légaux à un tirant d'eau minimum de 3^m 20 en toute saison; enfin, toutes les questions vitales pour le commerce et l'industrie des tarifs des chemins de fer à améliorer, des usages commerciaux à définir, des entreprises de navigation à développer, seront envisagées tour à tour.

On voit que la tâche fixée est considérable et, suivant l'expression même de M. l'ingénieur de Coene, c'est par l'association et par l'association seule qu'il sera possible de la mener à un achèvement utile et désiré.

La chambre syndicale nommée par l'assemblée générale se composera de trente membres spécialistes pris dans les diverses spécialités du commerce et de l'industrie et chargés d'examiner et de préparer l'étude des questions qui s'y rattachent. Vingt d'entre eux sont déjà nommés: ce sont MM. Boulet, Chouillou, de Coene, Delamare, Depeaux, Desgenétais, H. Deshayes, E. Deshayes, Esclavy, Faroult, Frétiigny, Gilles dit Cardin, Grandchamp, Haugeois, Hulin, Marion, Powell, Roux, Saint et Touroude.

La Société, récemment fondée, bien qu'entièrement libre de ses actes, s'associera naturellement aux travaux de la Chambre de commerce de Rouen et du Conseil municipal. Par son action personnelle et son indépendance vis-à-vis des pouvoirs publics elle ne peut manquer d'exercer une sérieuse action. C'est une nouvelle expression du grand mouvement économique qui pousse les intérêts français depuis quelques années vers l'association technique et réglée, seule capable d'une lutte constante et couronnée de succès en faveur des grands intérêts.

Troisième congrès international des sciences géographiques¹. — Venise 1881.

Le troisième Congrès international des Sciences géographiques aura lieu à Venise du 15 au 22 septembre 1881. L'ouverture solennelle en sera faite par le Président de la Société de Géographie de Paris, qui en transmettra la direction à la Société italienne de Géographie.

Le Congrès sera accompagné d'une Exposition géographique, qui sera ouverte du 1^{er} septembre au 1^{er} octobre 1881.

Des récompenses (médaillles et diplômes) seront conférées aux exposants les plus méritants, sur les conclusions d'un jury international.

Le Congrès et l'Exposition auxquels est assurée la haute protection de S. M. Humbert I^{er}, et le concours de la municipalité de Venise, auront à leur tête un Comité de patronage et un Comité d'honneur.

La préparation du Congrès et de l'Exposition sera confiée par la Société Italienne de Géographie à un Comité exécutif.

Le Comité exécutif a pour président le Prince de Teano, Président

(1) Le premier Congrès a eu lieu à Anvers en 1871 et le deuxième à Paris en 1875.

de la Société Italienne de Géographie et pour Secrétaire général le professeur Dalla Vedova, secrétaire général de cette Société.

Le Congrès se divisera en huit groupes scientifiques :

1. Géographie mathématique, géodésie, topographie.
2. Hydrographie, géographie maritime.
3. Géographie physique, météorologie, géologie, botanique, zoologie.
4. Anthropologie, ethnographie, philologie.
5. Géographie historique, histoire de la géographie.
6. Géographie économique et commerciale, statistique.
7. Méthodes, enseignement et propagation de la géographie.
8. Explorations et voyages géographiques.

Les membres du Congrès recevront une carte d'admission aux séances plénières et aux séances de groupes. Elle leur donnera entrée gratuite à l'Exposition. Ils auront, en outre, droit à un exemplaire des Actes du Congrès, qui seront publiés par les soins de la Société Italienne de Géographie. Le Comité exécutif espère obtenir des réductions de prix sur les voies ferrées ou sur les bateaux à vapeur subventionnés par l'État. Il espère également obtenir des réductions de prix pour les transports des objets destinés à l'Exposition.

Les adhésions sont reçues à la Société de Géographie, boulevard Saint-Germain, 184.

Congrès international d'entrepreneurs de travaux publics. — Liège 1884.

La Chambre syndicale des entrepreneurs de travaux publics et civils du pays de Liège a résolu de réunir à Liège, le 24 juillet, avec le concours des autres Chambres syndicales de Belgique, et en coïncidence avec les fêtes royales, un Congrès international d'entrepreneurs et une Exposition internationale de machines nouvelles, d'engins et de matériel perfectionnés, applicables à l'art de construire.

Une Commission organisatrice, composée de membres de la Chambre des entrepreneurs de Liège et des délégués des Chambres des entrepreneurs de Bruxelles, d'Anvers et de Verviers, a élaboré un règlement pour l'Exposition et un règlement pour la tenue des séances du Congrès, ainsi qu'un programme provisoire des questions à soumettre à ses délibérations.

La Commission fait appel à toutes les personnes s'occupant de l'art de construire pour compléter ou modifier ce programme.

Les propositions doivent être adressées à M. E. Hargot, président de la Chambre syndicale, rue d'Artois, 15, à Liège.

Nomination à la Chaire d'Architecture (1^{re} année) à l'École Centrale.

Les travaux importants exécutés, comme architecte, par M. Denfer depuis de longues années, ainsi que sa situation de chef de travaux à l'École Centrale depuis quinze ans, lui ont valu de succéder à M. Demimuid, comme titulaire de la chaire d'Architecture (1^{re} année) et comme architecte de l'École. A ce titre, M. Denfer est chargé par M. le ministre de l'Agriculture et du Commerce, de la construction de la nouvelle École Centrale, sur les plans dressés par feu M. Demimuid.

Nous ne pouvons qu'applaudir à ce choix qui garantit le maintien des traditions et l'exécution intégrale d'un projet étudié depuis plus de sept ans dans tous ses détails pour le meilleur fonctionnement possible de tous les services de l'École centrale des Arts et Manufactures.

NÉCROLOGIE

HENRI SAINTE-CLAIRE DEVILLE.

Henri Sainte-Claire Deville vient de mourir, chargé de la gloire qui s'attache à l'inventeur, entouré de l'estime de tous, de l'affection d'un grand nombre et de l'amour des siens et de ceux qui étaient devenus les siens par l'intimité des relations.

Jamais nature ne fut plus sympathique. Dès le collège, les cœurs allaient à lui ; et cette sorte d'attraction qu'enfant il exerçait sur tous, resta son privilège caractéristique dans les diverses phases de son existence. C'est qu'il était bienveillant et que, autant qu'il le put, il fut bienfaisant. Sans banalité cependant, car il savait distinguer et ne se laissait pas prendre aux apparences. Il aimait à rendre service et il le faisait de la manière la plus discrète, comme à la sourdine, et souvent même à l'insu de ceux qu'il voulait obliger. Il avait, au plus haut degré, le sentiment du juste et du bien. L'injustice l'offensait et ce lui était une grande satisfaction d'en sauver ceux qui avaient eu à en pâtir. Aussi, lorsqu'il eut à en souffrir personnellement,

dans une circonstance dont le souvenir est présent à tous ceux qui l'ont connu, ce lui fut une bien douloureuse, une bien cruelle épreuve ; « cette offense, en son cœur, resta toujours nouvelle, » et elle n'a pas été sans influence sur l'ébranlement de sa santé.

Bien que H. Sainte-Claire Deville fût né en 1818, on peut dire cependant que, pour la science, il est mort jeune, car il était en pleine puissance de toutes ses facultés, et son passé scientifique donnait le droit d'espérer qu'en poursuivant ses recherches, il réussirait encore à arracher à la nature quelques-uns de ces secrets qu'elle retient si énergiquement et qu'elle ne cède qu'à ceux qui les exigent à force d'obstination et de sagacité.

Deville fut un de ces privilégiés. Chez lui se trouvaient assemblées et conciliées, par le plus heureux des contrastes, l'impétuosité de savoir et la patience dans les recherches. Quoique sa nature fût impétueuse, il ne précipitait rien quand il s'agissait d'arriver à la découverte de la vérité. Il savait tenir son imagination en bride et il n'acceptait et ne donnait pour vrai que ce que l'expérience lui avait démontré être tel. C'est à cette méthode, toujours scrupuleusement observée, qu'il a dû de devenir inventeur dans le domaine de la chimie minérale, à laquelle il s'adonna tout entier avec toute l'ardeur de sa nature créole. Aussi ses travaux, marqués au double cachet de la pénétration et de l'exactitude lui assignent-ils un rang parmi les maîtres les plus célèbres qui ont si grandement continué, dans ce siècle, l'œuvre de Lavoisier : J'ai nommé les Thenard, les Gay-Lussac, les Chevreul, les Dumas, les Balard, les Pelouze. Deville a sa place marquée dans cette pléiade par une succession de recherches qui, presque toutes, aboutissent à un grand progrès : Telles notamment celles qui l'ont conduit à la découverte de l'acide nitrique anhydre, vainement cherché avant lui ; telles ses recherches sur la métallurgie du platine ; ses travaux sur les huiles minérales ; ses analyses des eaux du Doubs, etc., etc.

Parmi ses découvertes, il en est une qui, plus que toutes les autres, a fait éclater sa gloire, c'est celle qui, en rendant possible la fabrication industrielle de l'aluminium, a permis d'exposer aux regards de tous, sous les formes artistiques les plus diverses, des objets multiples, d'usage journalier, brillant de l'éclat de l'argent et légers comme le liège, qui frappaient d'autant plus la foule que le métal dont ils étaient formés avait une extraction plus commune. De là une sorte de popularité d'admiration qui s'est attachée, en toute justice du reste, au nom de Deville.

Mais cette découverte, toute grande qu'elle soit, a été dépassée par une autre à laquelle la même popularité n'est pas réservée, parce qu'elle ne se traduit pas, comme celle de l'aluminium, par des résultats tangibles : je veux parler de ces phénomènes que Deville a appelés phénomènes de dissociation et qu'il est parvenu à produire en soumettant les corps aux plus hautes températures. Sous cette influence, les forces de l'affinité se trouvent surmontées et les corps élémentaires, dissociés les uns des autres dans les combinaisons qu'ils formaient, demeurent en présence, à l'état d'isolement, tant qu'ils subissent l'action de la même température, prompts à se combiner dès qu'elle baisse, pour se dissocier de nouveau dès qu'elle s'élève au degré où l'énergie de la chaleur annule celle des affinités.

On peut dire que, par cette découverte, d'ordre tout à fait supérieur, Sainte-Claire Deville a trouvé les lois de ce qu'on appelle le chaos. Dans les planètes en feu, rien n'est désordonné. Tous les éléments subissant l'action de la chaleur vivent, pour ainsi dire, dans un état de complète indépendance vis-à-vis les uns des autres, et n'attendent pour s'associer et constituer un nouvel état planétaire que l'abaissement de la température qui leur permettra d'entrer dans les combinaisons commandées par leurs affinités.

La découverte des lois de la dissociation est, comme l'a dit M. Pasteur, dans son discours d'adieu à son illustre confrère, « le plus beau fleuron de la couronne de Deville, car ces lois si fécondes trouvent vraisemblablement une de leurs applications aussi surprenantes qu'inattendues et grandioses, dans les phénomènes qui se passent à la surface du soleil. »

Ce qu'a été Henri Sainte-Claire Deville, comme promoteur de la science, M. Pasteur l'a résumé d'un seul trait : « Pendant que les Wurtz, les Berthelot, les Cahours et leurs émules agrandissaient les méthodes léguées par les immortels travaux de nos illustres maîtres, les Chevreul et les Dumas, et assuraient à la chimie organique ses plus beaux triomphes, Deville a tenu, trente années durant, en France et en Europe, le sceptre de la chimie minérale. »

Et, ce qui ajoute à sa gloire et à la fécondité de son œuvre, c'est qu'il a fait des élèves auxquels il a inspiré, avec l'admiration pour son esprit supérieur, le plus affectueux et le plus fidèle dévouement.

Là est Deville tout entier : il était maître tout à la fois par les facultés de son esprit et par les qualités de son cœur.

Je suis sûr, en m'exprimant ainsi, d'être l'écho fidèle des sentiments de tous ceux qui ont eu l'honneur et le bonheur d'être de ses élèves.

H. BOULEY,
de l'Institut.

Les chemins de fer aux États-Unis. — L'*Économiste français* consacre un intéressant article aux chemins de fer des États-Unis et à leur développement. Il signale la récente réunion de la voie ferrée *Atchinson, Topeka, Santa-Fé* avec le *Southern Pacific*, à la station de Deming (Nouveau Mexique). Ce raccordement crée une nouvelle ligne directe entre New-York et San-Francisco. Son caractère important est d'avoir été conçu et exécuté absolument par l'industrie privée et dans des vues d'avenir. On sait qu'en Amérique la voie de communication précède toujours et cause le développement industriel : c'est une caractéristique de cette civilisation naissante.

La durée du trajet par la nouvelle voie ferrée est de 90 heures : elle traverse des placers très riches d'or et d'argent, et passe à proximité de gisements nombreux de plomb, étain, cuivre, houille et pétrole, dont la mise en exploitation suivra à bref délai.

La ligne Atchinson, Topeka, Santa-Fé ne s'arrêtera pas là ; elle est dès maintenant en voie de prolongation, à raison de 2 à 3 kilomètres par jour, vers la Californie, et traversera le Colorado.

Le *Railroad Gazette*, gazette des chemins de fer américains, donne à ce sujet des chiffres intéressants. 11 500 kilomètres ont été construits en 1880, ce qui porte à 150 755 kilomètres la longueur totale du réseau des États-Unis au 1^{er} janvier 1881. Ce chiffre correspond à 28 kilomètres par 10 000 habitants, au lieu de 7 kilomètres qui est notre chiffre français. L'État, dans le but de favoriser le développement, a réduit à 4 %, le chiffre de sa rente et projette d'émettre des titres à 3,5 %.

Les Compagnies, qui sont de véritables sociétés financières, sont au nombre de 150. L'accroissement de longueur des voies ferrées pour les États de l'Union a été de 56 % pendant les cinq dernières années ; les États du Centre, la Nouvelle Angleterre, l'Ohio, le Michigan ont doublé leur réseau ; les États du Sud l'ont plus que triplé. Le Nord n'a été augmenté que dans la proportion de 18 %.

Le réseau des chemins de fer canadiens a été tout particulièrement augmenté. Un rapport de l'ingénieur Collingwood Schreiber, dans le *« Weekly-Herald »*, nous apprend que l'accroissement des transports a été, pendant les cinq dernières années, de 61 % pour les marchandises ; les voyageurs ont été transportés à raison de 0^{re} 12 en première classe par kilomètre ; 0^{re} 07 en deuxième classe, et 0^{re} 06 en troisième classe (chiffres moyens). Le rapport des dépenses aux recettes s'est abaissé de 81,25 % en 1879 à 71,5 en 1880 ; la vitesse des trains de voyageurs a été de 20 à 45 kilomètres à l'heure, celle des trains de marchandises de 16 à 32.

Ces chiffres combattent avec succès certaines allégations, presque légendaires, concernant la vitesse des trains sur les lignes américaines. Ils prouvent d'ailleurs la tendance économique du Nouveau-Monde à la création des voies ferrées sur tous les points de son territoire.

Quoique la comparaison ne puisse se faire élément par élément, il y a certainement une instruction à tirer de ces statistiques pour le présent et pour l'avenir.

Concours pour l'étude d'un nouveau couchage militaire. — Le ministre de la guerre a décidé, le 4 avril 1881, qu'un nouveau concours serait ouvert entre les fabricants pour arriver à établir un lit de troupe satisfaisant au nouveau programme modifié, ci-dessous formulé :

1^o La longueur et la largeur du lit actuel seront conservées ;

2^o La paille sera supprimée ; le lit nouveau devra être élastique et constituer un coucher aussi doux et aussi chaud que possible ;

3^o Le lit devra être facilement séparable des supports ; ses formes seront très simples, le fond élastique sera très solide et combiné en vue d'un nettoyage facile pour le soldat ; les remplacements du fond devront pouvoir se faire par parties et seront, comme toutes les réparations du fond, à la portée de la main-d'œuvre militaire ; le système comportera les moyens de retendre les sommiers affaiblis par l'usage ;

4^o Les modèles présentés devront permettre l'utilisation des tréteaux de tête et de pied des châlits en fer actuels.

Un jeu de ces tréteaux sera déposé chez le casernier de la caserne de la Pépinière, où les inventeurs pourront les étudier. Un certain nombre de tréteaux pourra être mis à la disposition des inventeurs, sur

l'autorisation de M. le sous-intendant militaire chargé du service des lits militaires (tous les matins, dimanches et fêtes exceptés, de neuf heures à quatre heures, rue Saint-Dominique) qui leur indiquera le prix de remboursement à payer par eux, et en quelles mains le versement devra être effectué ;

5^o Le lit devra se relever sans glissement de la literie autour du support de tête et sera maintenu debout par une attache fixée à un crochet de la planche à bagage. Le dossier de tête sera disposé de manière à pouvoir être rapproché jusqu'au contact du sommier ; enfin, le lit, dans sa position normale, s'appuiera sur un tréteau de pied, disposé pour servir de tabouret de la hauteur d'une chaise ordinaire (0^m 44 environ) ;

6^o Chaque modèle présenté à la commission devra être porté à la caserne de la Pépinière et sera muni d'une étiquette solidement fixée sous le côté du cadre portant sur le tréteau de pied et indiquant d'une manière très lisible le nom et l'adresse du fabricant, le prix du modèle, suivant qu'il serait construit de toutes pièces ou qu'il résulterait de l'utilisation des tréteaux fournis par l'État ; enfin la date du dépôt du modèle ;

7^o Le concours sera clos dès le lundi 31 octobre 1881.

Les inventeurs devront s'attacher à la production d'un lit à la fois très solide et peu coûteux ; ils adresseront leur correspondance au colonel du 2^e dragons, président de la commission du couchage des troupes (quartier Duplex, à Paris), et trouveront chez le casernier de la caserne de la Pépinière des exemplaires du présent programme.

Tous les frais de fabrication ou de retouche, de transport et d'expérimentation, s'il y a lieu, des modèles présentés seront à la charge des déposants.

Le problème du couchage des troupes dans les casernes, remis en question par la circulaire ministérielle ci-dessus, est, c'est justice de le dire, assez bien résolu actuellement ; il devient même difficile de trouver une solution plus complète. Presque tous les projets présentés périodiquement au ministère de la guerre péchaient par la complication ; de là l'insistance de la circulaire sur le point de constituer un appareil très simple et facilement démontable. Dernièrement encore, on proposait de recourir au *hamac*, le couchage par excellence de la marine ; d'un emploi parfait dans l'armée de mer, il a été reconnu inapplicable dans les casernes de l'armée de terre.

Quel que soit le modèle adopté à la suite du concours ouvert par le ministère de la guerre, il y aura probablement lieu à un renouvellement partiel du matériel ancien de la Compagnie des lits militaires ; or, depuis plusieurs années, cette Compagnie, dont les traités avec l'État sont prêts de toucher à leur fin, a réduit sa fabrication au minimum possible ; il en est résulté une détérioration considérable du matériel soumis à un travail incessant. Les corps de troupes applaudiront d'une façon unanime à un renouvellement plus favorable au bon entretien et à l'hygiène.

Création d'une Bourse des marchandises à Paris. — La plupart des grandes villes de France et toutes les capitales de l'étranger possèdent un monument spécial affecté aux grandes transactions commerciales et industrielles. Paris, jusqu'à présent, par une sorte de tradition enracinée, avait éludé cette installation d'une utilité incontestable au point de vue de la centralisation et de la facilité du contrôle et de la surveillance. Les alentours de la Bourse, les abords de l'église Saint-Germain-l'Auxerrois abritent tant bien que mal ces opérations si intimement liées au régime économique du pays.

La première commission du Conseil municipal vient tout dernièrement, ainsi que nous l'apprend la *Ville de Paris*, d'accueillir favorablement une pétition tendant à la réforme complète de cet état de choses. La difficulté de construire, sans des frais considérables, un monument *ad hoc* dans le centre même des affaires, c'est-à-dire au cœur de Paris, a fait songer à un simple aménagement de la Halle aux blés rendue en grande partie inutile par la suppression du factorat des halles. Les abords du monument seraient dégagés en conséquence, et l'intérieur en serait adapté aux besoins des différents services, huiles, suifs, acides, céréales, sucres, etc...

M. Marius Martin, conseiller municipal, est chargé

(1) *Ville de Paris*, 8 juin 1881.

du rapport dont la discussion sera suivie et commentée avec le plus grand intérêt par le commerce et l'industrie.

Les écorces de chêne pour tannerie. — Les livraisons d'écorces à la tannerie commencent depuis quelques jours. Le marché français semble devoir être sensiblement débarrassé des écorces provenant des bois gelés pendant l'hiver de 1879-1880, et dans lesquelles la teneur en tannin avait énormément diminué. Voici les analyses comparatives des échantillons à ce jour produits en assez grand nombre :

	Campagne 1880.		Campagne 1881.
	bois gelés.	bois non gelés.	bois non gelés.
Tannin.	5.10	6.93	6.60
Matières extractives.	3.55	4.75	6.30

La campagne 1881 s'annonce donc comme devant être bonne, car, si la teneur en tannin a fléchi de 33 centièmes %, d'autre part, la teneur en *matières extractives* s'est élevée de 155 centièmes %, et l'on sait que ces matières, sans être aussi aisées à fixer que le tannin, contribuent puissamment néanmoins à l'action rapide et énergique du tannage.

Nous résumons ici les caractères auxquels se reconnaissent facilement les chênes gelés de ceux qui ne le sont pas, malgré la *repousse* qui déguise les effets de gelée. L'écorce des arbres gelés est noirâtre ou marquée de taches rouge-brun très apparentes au soleil ; sa section est noire, tachetée, caverneuse ; elle adhère fortement au bois. Dans ces conditions, elle est d'un rendement nul pour la tannerie.

Raffinage et désodorisation des huiles de pétrole. — L'*Oil Paint and Drug reporter* de New-York nous donne la description d'un intéressant procédé de désinfection des huiles brutes de pétrole. L'auteur propose la méthode suivante : le pétrole brut est tout d'abord agité fortement de façon à le séparer mécaniquement de l'humidité qu'il peut contenir et qui tombe au fond de l'appareil lorsqu'on laisse reposer. On ajoute alors à la masse une certaine quantité de chaux vive dans une proportion variable suivant la nature de l'huile, et qui est en général de 10 % environ. On remue la masse, puis on laisse déposer et l'on décante : la chaux vive, en traversant le liquide, entraîne avec elle les impuretés, les produits odorants et organiques auxquels elle fait subir une sorte de carbonisation, et enfin la partie la plus foncée des produits colorants de la famille du *petrocène*. Le liquide obtenu est brun foncé au lieu de vert et se prête mieux à la décomposition pyrogénée que lorsqu'il y est soumis sans avoir subi ce traitement préalable.

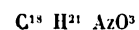
La méthode indiquée pour les pétroles d'Amérique s'appliquerait également avec succès aux huiles de schistes et aux pétroles d'Europe plus odorants et plus colorés que ceux du Nouveau-Monde.

Sur la préparation artificielle de la codéine par M. Ed. GRIMAUD. — M. Grimaud a récemment communiqué à la Société chimique de Paris le résultat de ses recherches sur la codéine et la morphine.

Si l'on considère la formule de la morphine



et celle de la codéine



on voit que cette dernière diffère de la morphine par un groupe CH^2 en plus. C'est donc l'*homologue* immédiatement supérieur de la morphine.

D'autre part, M. Grimaud a été amené, par différentes considérations, à regarder la morphine comme contenant un *oxyhydrile* (OH) *phénolique* évidemment remplaçable par un radical alcoolique.

Partant de là, M. Grimaud a fait réagir l'iodeure de méthyle sur la morphine sodée et a ainsi obtenu un iodeure de méthyl-codéine identique avec le produit de l'action de l'iodeure de méthyle sur la codéine.

La codéine obtenue ainsi a tous les caractères de la codéine de l'opium ; son pouvoir rotatoire est le même que celui de la codéine naturelle.

En remplaçant l'iodeure de méthyle par l'iodeure d'éthyle, M. Grimaud a obtenu l'*éthylmorphine*, corps nouveau, doué de propriétés physiologiques remarquables.

M. Grimaud admet qu'on pourra substituer différents radicaux à l'oxyhydrile phénolique de la mor-

phine et il donne le nom général de *codéines* à tous les corps qui dériveront ainsi de la morphine.

Comme on le voit, nous sommes en présence d'une série de corps nouveaux fort intéressants au point de vue chimique et qui ne le seront pas moins, sans doute, au point de vue de la thérapeutique.

Dosage de l'indigotine dans les indigos du commerce. — M. Alb. Damoiseau indique le procédé suivant :

On prépare une liqueur contenant :

Sirup de glucose	100 gr.
Eau	500 cent. cubes.
Alcool	quant. suff. pour compléter le litre.

On introduit 1 gr. de l'indigo à essayer, finement pulvérisé dans un matras muni d'un bouchon avec un tube effilé. On y ajoute 10 centimètres cubes de lessive de soude à 45°, 10 centimètres cubes d'alcool et 10 centimètres cubes d'eau. On agite et on verse encore 30 centimètres cubes de la liqueur sucrée dont la composition est indiquée plus haut. On bouche rapidement et on chauffe au bain-marie en agitant de temps en temps. Il faut, en général, 20 minutes pour effectuer la réduction. La liqueur doit être d'un beau jaune clair.

On filtre alors à la trompe sur un tampon de coton placé au fond d'un tube effilé assez gros pour qu'on puisse y verser d'un coup toute la liqueur. Il est bon de faire arriver à la partie supérieure de ce tube un courant d'hydrogène ou simplement de gaz d'éclairage pour éviter l'oxydation.

Quand la liqueur est filtrée, on y fait passer un courant d'air assez rapide ; au bout de 2 heures toute l'indigotine est précipitée en cristaux qu'on place sur un filtre et lave avec de l'alcool à 40°/.. On sèche à 100° et on pèse.

Ce procédé permet d'arriver à une exactitude supérieure au centième. E. V.

La Revue des travaux scientifiques. —

Il existe depuis longtemps au ministère de l'instruction publique un Comité des travaux historiques et des sociétés savantes chargé de fournir à l'Administration de l'instruction publique des renseignements sur les travaux relatifs aux sciences exactes dans les départements, et de décerner des récompenses. L'action de ce Comité venait heureusement compléter celle des sociétés locales et de l'Association française pour l'avancement des sciences qui, dans ses tournées annuelles, s'est donné la tâche de faciliter les relations scientifiques et de mettre en lumière les efforts cachés et les tentatives ignorées.

Convaincu de l'utilité de ces encouragements et de la nécessité de grouper, dans un but d'intérêt général, ces initiatives privées, M. le Ministre de l'Instruction publique a décidé d'étendre à toute la France le champ d'action du Comité. La Revue des travaux scientifiques qui en est l'expression a donc été ouverte depuis le commencement de cette année, non seulement aux rapports qui sont présentés au Comité dans ses séances mensuelles, mais encore aux analyses sommaires de tous les travaux scientifiques importants publiés en France ou dus à des Français résidant à l'étranger.

La science pure, sans déduction pratique tirée immédiatement, joue naturellement le plus grand rôle dans cette publication. La création de relations périodiques entre Paris et la province, en facilitant la connaissance et la suite des études patientes et souvent remarquables entreprises par des savants isolés, peut conduire à d'intéressantes déductions d'une part, et, d'autre part, faciliter la tâche aux personnes désireuses de se trouver au courant du mouvement scientifique national.

C'est à la Commission de publication instituée le 9 mars 1881 que la rédaction de la Revue des travaux scientifiques a été confiée. De nombreux auxiliaires choisis parmi les jeunes savants attachés à nos grands établissements d'enseignement supérieur collaborent à cette publication d'une façon régulière. Les sciences naturelles, la physique, la chimie pure et la docimastie y sont brillamment représentées. Nous en donnerons une idée suffisante en citant les noms de MM. Milne-Edwards président, Paul Bert et Darboux, vice-présidents, Alfred Hebert, Maunoir, A. Milne-Edwards, Richet, Curie, Duport, Mouton, Oustalet, Regnard, Velain, membres de la Commission de publication.

La revue s'édite à l'Imprimerie nationale avec le soin bien connu que notre grand établissement typographique met à tous ses travaux.

(1) Journal de pharmacie et de chimie. — Avril 1881.

COMPTE RENDU DES SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séances des 6 et 13 juin 1881.

Dans la séance du 6 juin, MM. Berthelot et Vieille ont présenté le résultat de leurs recherches sur le sulfure d'azote.

Le sulfure d'azote est un corps cristallisé découvert par MM. Fordos et Gélis. La formule de ce corps, Az S² répond à celle du bioxyde d'azote, Az O². Il est formé avec absorption de chaleur, de même que tous les composés binaires de l'azote, l'ammoniaque exceptée. Il se conserve à l'air sec ou humide et il peut être mouillé et desséché à 50° ou plusieurs reprises, sans altération appréciable. Le sulfure d'azote détone avec violence sous le marteau. Cependant sa sensibilité au choc est moindre que celle du fulminate de mercure ou du nitrate de diazobenzol. Sa densité a été trouvée égale à 2,22 à 15°.

Dans la même séance, M. de Lesseps présente une note sur le rapport de M. le commandant Roudaire, relatif à sa dernière expédition dans les chotts tunisiens.

Les sondages ont démontré qu'on ne rencontrera aucune difficulté sérieuse dans l'exécution du chemin destiné à transformer en mer intérieure les dépressions marécageuses et insalubres situées au sud de l'Algérie et de la Tunisie. Le seuil de Gabès, loin d'être un massif entièrement composé de roches dures, comme l'avaient avancé quelques géologues, n'est au contraire presque exclusivement formé que de sables et de marnes sableuses ou argileuses.

Non seulement la nouvelle mer modifierait, de la façon la plus heureuse, le climat des régions voisines, non seulement elle offrirait au commerce une voie de transport facile et peu coûteuse, mais elle aurait encore une importance politique qu'il est facile de faire ressortir. Nous posséderions, en effet, une admirable frontière, qui, prolongée par la grande vallée transversale de l'Oued-Djeddi, dans laquelle nous aurions désormais un accès direct, nous permettrait d'asseoir notre autorité sur les confins sud de l'Algérie aussi solidement que sur le littoral méditerranéen. Ce serait en même temps une ligne d'opération et un nouveau point de départ pour pénétrer vers l'intérieur du Sahara, et nous aurions d'autant plus de chances d'y réussir, que l'accomplissement de ce travail aurait jusque dans le centre de l'Afrique un énorme retentissement et y donnerait aux indigènes la plus haute idée de notre puissance et de notre grandeur.

Dans un même ordre d'idées, M. Hébert rend compte des observations qu'il a faites sur les résultats géologiques fournis par les missions de M. le commandant Roudaire dans les chotts tunisiens.

Dans toute l'étendue de la coupe dressée du golfe de Gabès au chott Korsa, le sol est formé de terrain quaternaire, à l'exception du seuil de Gabès constitué par un léger bombement crétacé, qui s'élève à 13 mètres au-dessus du niveau de la mer.

L'Académie entend encore la communication des mémoires suivants :

En minéralogie, un mémoire de M. Damour, sur la jadéite et sur quelques roches sodifères.

L'auteur a effectué de nouvelles analyses de la jadéite, qui renferme surtout de la silice, de l'alumine et de la soude. Il pense qu'on en trouvera quelques gisements, soit dans la chaîne des Alpes, soit dans tout autre lieu peu distant de cette région. Si cette prévision se vérifie, la présence des haches en jadéite sur notre continent trouvera son explication naturelle, sans qu'il soit nécessaire de recourir à l'hypothèse de la migration d'anciennes penplades asiatiques ;

En physique, une note de M. Leduc, ayant le titre suivant : Étude sur l'électricité se manifestant à bord des navires actuels. Remarques incidentes concernant : 1° L'influence du mode d'ajût ou de soudure dans les circuits électriques complexes ; 2° le principe d'un hygromètre électrique et d'un avertisseur d'incendie.

En chimie agricole, un mémoire de M. de Gasparin, sur le rôle de l'acide phosphorique dans les sols volcaniques.

M. de Gasparin pense que, malgré toute la valeur d'un approvisionnement considérable d'acide phosphorique, la fertilité d'un sol ne dépend pas à un

moment donné, de cet excès. Un dosage au moins de 5 dix millièmes est très suffisant, et si les terrains sont entretenus par les apports des villes, ceux des sols d'alluvion par les limons des rivières, ils n'ont rien à envier au point de vue de la production.

En viticulture, une étude de M. Planchon, sur les vignes du Soudan.

M. le secrétaire perpétuel signale ensuite, parmi les pièces imprimées de la correspondance :

En astronomie, une note de M. Todd, sur la paralaxe solaire déduite des photographies américaines du passage de Vénus de 1874.

En analyse mathématique : Un mémoire de M. Fuchs, sur les fonctions de deux variables qui naissent de l'inversion des intégrales de deux fonctions données ;

Une étude de M. Picard, sur les expressions des coordonnées d'une courbe algébrique par des fonctions fuchsienues d'un paramètre ;

Une note de M. Poincaré, sur une propriété des fonctions uniformes ;

En physique, un travail de M. Hannay, sur l'état liquide et l'état gazeux.

Depuis un an, l'auteur a fait un très grand nombre d'expériences et il a complètement prouvé que, quel que soit le degré de pression, l'état liquide cesse à la température critique et que l'état gazeux survient alors.

Ce travail a été communiqué à la Société royale de Londres qui en a publié un compte rendu le 10 mars 1881. La conclusion qu'on en déduit est que l'état liquide a une limite qui est déterminée par une ligne isothermale passant par le point critique.

En thermochimie, un mémoire de M. Joannis, sur les cyanures de sodium et de baryum. Pour préparer le cyanure de sodium anhydre, l'auteur fait agir l'acide cyanhydrique sur la soude dissoute dans l'alcool absolu. Le cyanure de sodium se précipite ; lavé à l'alcool et séché dans le vide, ce corps se présente sous forme de poudre blanche cristalline. Il forme avec l'eau deux hydrates qui ont respectivement pour formules, NaCy, 4H₂O et NaCy, 10H₂O. Quant au cyanure de baryum, il existe à l'état anhydre et à l'état d'hydrate. En opérant avec la solution de baryte dans l'alcool absolu et l'acide cyanhydrique anhydre, on obtient des précipités de compositions variables, renfermant de l'alcool et souvent aussi de l'acétylate de baryte.

Enfin, en chimie minérale, une note de M. Ditté, sur les combinaisons de l'iodure de plomb avec les iodures alcalins.

Lorsqu'à une température quelconque on met en présence de l'eau, de l'iodure de plomb en excès et de l'iodure de potassium, suivant la proportion de ce dernier, aucune réaction n'aura lieu ou bien les deux iodures se combineront jusqu'à ce qu'il ne reste plus dans la liqueur que le poids d'iodure de potassium indispensable pour empêcher la dissociation du sel double, et ce dernier se dissoudra en partie ou en totalité.

Dans la séance du 13 juin, M. Cornu a présenté une note sur une loi simple relative à la double réfraction circulaire naturelle ou magnétique.

Le dédoublement d'une onde polarisée rectilignement en deux ondes polarisées circulairement en sens inverses s'effectue de manière que la moyenne des vitesses de propagation des ondes dédoublées soit égale à la vitesse de propagation de l'onde unique qui existe dans les conditions où les causes de ce dédoublement n'agissent pas.

Dans la même séance M. Wurtz présente un mémoire sur l'alcool dialdanique.

L'acide nitrique attaque l'alcool dialdanique avec une violence extrême. Le perchlorure de phosphore l'attaque de même à la température ordinaire, avec dégagement d'acide chlorhydrique et formation d'oxychlorure. Si l'on prend soin de modérer la réaction en refroidissant, le liquide demeure parfaitement incolore et fournit, après décomposition de l'oxychlorure de phosphore par l'eau, un chlorure épais, incolore, qui n'a pas encore été analysé. La solution aqueuse d'alcool dialdanique ne réduit pas le nitrate d'argent ammoniacal. La constitution de cet alcool est évidemment analogue à celle du dialdané dont il dérive.

L'Académie entend encore la communication des mémoires suivants :

En minéralogie, un mémoire de MM. Friedel et Sarasin, sur la reproduction par voie aqueuse du feldspath orthose.

La petite dimension des cristaux obtenus montre que la solution du problème n'est pas encore complète et que le procédé, qui s'appliquera sans doute

à d'autres silicates que l'orthose, a besoin d'être encore perfectionné;

En pathologie générale, un compte rendu sommaire de M. Pasteur, sur des expériences faites à Pouilly-le-Fort, près Melun, sur la vaccination charbonneuse;

En physique du globe, une réponse de M. Cosson aux observations formulées par M. de Lesseps, à la dernière séance, à l'occasion de la présentation d'un nouveau rapport de M. le commandant Roudaire sur sa dernière expédition dans les chotts tunisiens.

M. Cosson ne conteste pas la possibilité du creusement d'un chenal à travers les chotts, mais bien l'utilité même de cette entreprise. Tout l'intérêt de la question de l'auteur est de savoir si une semblable création offrirait des avantages réels, en rapport avec l'énormité des dépenses qu'entraînerait son exécution. Suivant lui, la mer projetée ne modifierait en rien le climat de la région;

En analyse mathématique, une note de M. Brioschi sur un système d'équations différentielles;

En hydraulique, un mémoire de M. de Caligny, sur les moyens d'épargner l'eau dans les écluses dites jumelles et d'en accélérer le service;

Quand on a deux sas parallèles appelés *écluses jumelles*, on peut les faire fonctionner indépendamment l'un de l'autre, chacun d'eux ayant un appareil d'épargne, pouvant aussi servir à accélérer la manœuvre. Mais il y a des circonstances assez fréquentes où il est utile qu'un des sas d'une écluse se vide quand l'autre se remplit. On conçoit donc que si une communication peut être convenablement établie entre l'appareil de vidange d'une des écluses et l'autre sas, l'eau qui descendra de la capacité que l'on doit vider, en relevant par son travail une partie de l'eau au bief supérieur, pourra introduire dans l'autre sas, au lieu de s'écouler au bief inférieur. Tel est en peu de mots le principe sur lequel repose le procédé de M. de Caligny;

En analyse mathématique, une étude de M. Floquet sur les équations différentielles linéaires à coefficients périodiques;

En viticulture, un extrait d'une lettre de M. Boiteau à M. Dumas, sur le traitement des vignes par le sulfure de carbone.

M. le secrétaire perpétuel signale ensuite, parmi les pièces imprimées de la correspondance :

Un mémoire de M. Halphen, sur certains systèmes d'équations différentielles;

En physique, une étude de M. Mercadier, traitant de l'influence de la température sur les récepteurs radiophoniques à sélénium.

L'auteur résume de la manière suivante les résultats des études qu'il a faites sur ce sujet :

1° Les récepteurs radiophoniques à sélénium tendent plus ou moins vite avec le temps vers un état stable relativement aux effets de la température;

2° Aux températures ordinaires, et même jusqu'à 100°, la résistance de ces récepteurs varie en sens inverse de la température. Entre 5° ou 6° et 35° ces variations peuvent être approximativement considérées comme proportionnelles l'une à l'autre.

En électricité, un travail de M. Cabanellas, sur quelques moyens et formules de mesure des éléments électriques et des coefficients d'utilisation avec le dispositif à deux galvanomètres;

En hydraulique, une note de M. de Romilly, sur les machines élévatoires ;

L'auteur rappelle qu'on obtient depuis longtemps l'élévation de l'eau au moyen de machines rotatives qui consistent en un cylindre immobile dans lequel circulent des aubes mobiles et où la force employée est la force centrifuge. Dans ce cas la hauteur atteinte est d'environ 30 mètres. Avec la machine proposée par M. de Romilly, la hauteur de montée de l'eau dépasse 150 mètres. Elle est constituée sur des principes différents. C'est la partie extérieure qui tourne. Elle se compose essentiellement de deux pièces : 1° une turbine, simple cylindre à deux bases et sans aubes; 2° un tube fixe.

En thermochimie, un mémoire de M. Joannis sur les cyanures de strontium, de calcium et de zinc; enfin en chimie organique, une note de M. Lorin, sur la préparation industrielle de l'acide formique cristallisable et une étude de M. Reboul, sur les monamines tertiaires.

F. DES TOURNELLES.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS

Séance du 17 juin 1881.

Au début de la séance, la parole est donnée à M. Kremer, pour sa communication sur la meunerie

française et les procédés nouveaux appliqués par la meunerie étrangère.

M. Kremer a recherché les causes de la décadence actuelle de la meunerie française. Il établit par des chiffres de statistiques officielles que l'Amérique et l'Autriche-Hongrie nous enlèvent, petit à petit, le monopole des approvisionnements de farine pour les différents peuples de l'Europe. Ce qui manque à nos meuniers, c'est la volonté de suivre les progrès accomplis par leurs confrères étrangers; ils se refusent obstinément à toutes modifications de leur outillage. La meunerie française possède actuellement un matériel industriel évalué à plus de 200 millions de francs; il faudrait dépenser 100 millions pour modifier l'outillage, le jour où les meuniers reconnaîtront enfin la grande supériorité des procédés nouveaux sur les anciens.

M. Kremer, tout en faisant ressortir l'adresse du meunier français, qui produit de belles farines avec les meules, n'hésite cependant pas à en condamner l'emploi en leur opposant les cylindres, qui sont en usage dans les minoteries d'Autriche-Hongrie, d'Angleterre et d'Amérique.

Il donne une description très complète des moulins à cylindres; il considère leur introduction dans nos minoteries comme le véritable remède aux maux dont se plaignent nos meuniers, comme le seul moyen de reconquérir la première place qu'ils se sont laissés ravir.

M. le Président fait remarquer que le système de mouture par cylindres n'est pas tout à fait nouveau en France, où on l'a expérimenté depuis une quarantaine d'années déjà, mais qu'il n'a pas réussi parce qu'on employait pour les cylindres des fontes et des aciers qui laissaient une tache métallique dans les farines. Les nouveaux cylindres en fonte trempée, dont a parlé M. Kremer, n'ayant pas ce défaut, il pense que c'est à l'emploi de ce métal, qui n'est pas attaqué par l'acide contenu dans les grains de blé, qu'est dû le succès de ces nouveaux procédés.

M. Rey demande si les cylindres en porcelaine offrent des avantages sur les cylindres en fonte.

M. Kremer répond que les appareils avec cylindres en porcelaine conviennent pour toutes les espèces de gruaux de blés tendres, mais comme la porcelaine n'a pas plus de deux centimètres d'épaisseur, si on exerce une pression un peu forte, elle se casse; son usage est donc limité, tandis qu'avec la fonte, on réduit aussi bien les gruaux de blés durs que ceux de blés tendres.

M. le Président remercie M. Kremer de sa communication et fait donner lecture d'une note de M. Desbrière, montrant les résultats de l'application du système Fell, sur les chemins de fer de la Nouvelle-Zélande.

En 1876, le gouvernement colonial de la Nouvelle-Zélande, d'après le conseil de ses ingénieurs, décida l'adoption du système Fell, pour l'exploitation de la ligne de Wellington à Featherston.

C'est après une étude très prolongée et des tentatives répétées pour recourir à l'emploi, soit des tracés étendus à pentes moyennes de 25 millimètres par mètre, avec courbes de 60 mètres de rayon, soit des plans inclinés à fortes pentes, avec câbles et machines fixes, que ces différentes solutions ont été définitivement écartées, et qu'on a décidé l'adoption du système à rail central, pour la traversée de la montagne au pied de laquelle se trouve la ville de Featherston. La raison décisive a été la nécessité de combiner des pentes très fortes avec des courbes à très faible rayon, combinaison qu'aucun autre système ne permet au même degré.

La longueur totale de la section de montagne établie avec rail central est de 4 kilomètres, avec une inclinaison uniforme de 73 millimètres par mètre.

Les courbes minimum ont environ 100 mètres de rayon et la voie est à l'écartement de 1^m 065.

Le poids des rails extérieurs employés sur la grande pente de 73 millimètres est de 35 kilogrammes par mètre courant. Ils sont du profil Vignole, avec éclisses. Le poids du rail central est également de 35 kilogrammes par mètre; il est de la forme à double champignon et la pose en est la même que celle adoptée au Mont-Cenis.

Les machines construites pour l'exploitation de la rampe de Featherston sont au nombre de quatre. (Les dimensions principales en ont été données dans la séance du 19 mai 1876 de la Société des Ingénieurs civils.)

Dans les conditions de service ordinaires, ces machines remorquent une charge brute de 53 tonnes, non compris leur poids mort; elles marchent, ainsi chargées, à la vitesse de 10 kilomètres à l'heure.

Le parcours annuel des machines est seulement de 14 400 kilomètres, et les frais de traction et d'entretien, se détaillent par train kilomètre de la manière suivante :

Entretien des machines ; main d'œuvre	0 ^m 270
Matières.....	0 026
Traction { Combustibles.	1 961
Salaires.....	1 723
Total.....	3 ^m 980

La consommation de combustible est en moyenne de 31 kilogrammes par kilomètre et par train.

La dépense de premier établissement de la ligne entière de Wellington à Featherston, s'est élevée à environ 177 000 francs par kilomètre. Quant à la section de montagne qui comprend 5 kilomètres avec rampe de 75 millimètres sur 4 kilomètres, rail central, machine Fell, et stations de garage, elle a coûté environ 437 000 francs par kilomètre.

Les avantages présentés par l'emploi du rail central dans la solution qui nous occupe ont été suffisamment mis en lumière par le coût de la construction, par le temps employé au trajet par chemin de fer et enfin par la dépense d'exploitation.

En résumé, la solution adoptée par les ingénieurs de la ligne était commandée par la nature et le relief du terrain; étant donné qu'il fallait remorquer des trains sur des rampes de 73 millimètres, avec des courbes de 100 mètres de rayon, la machine Fell était la seule qui pût être employée, il n'y avait pas à songer à la crémaillère Riggenbach, non plus qu'à aucun système à câble. Quant aux machines Fairlie, Longridge et autres, il est certain que sur de pareilles rampes elles auraient pu remorquer une certaine charge; mais pour traîner 50 à 60 tonnes nettes, ce que fait actuellement la machine Fell de 30 tonnes, il aurait fallu des machines pesant au moins 60 à 70 tonnes; et une machine de ce poids, obligée de circuler dans des courbes de 100 mètres de rayon, dont quelques-unes forment presque une demi-circonférence, n'aurait pas été moins compliquée qu'une machine Fell, et aurait certainement donné lieu, malgré la suppression du rail central, à une exploitation plus coûteuse.

F. DES TOURNELLES.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS ET ARCHITECTES AUTRICHIENS.

Dans le bulletin de cette Société paru le 18 juin dernier, nous signalons une étude de M. C. Boog, ingénieur, sur une déformation accidentelle de rails d'acier, que nous croyons de nature à intéresser nos lecteurs. Nous la reproduisons textuellement d'après l'auteur.

« Passant un jour, lors de mon dernier séjour à Milan, dans la cour de l'École polytechnique royale, j'aperçus dans un coin quelques rails d'acier couverts de rouille, dont l'aspect anormal éveilla mon attention à tel point que je voulus m'informer de leur origine et en faire le croquis.

« Ces rails, dont je donne page 450 ici une élévation et diverses coupes, étaient placés autrefois dans le tunnel de Pitecchio, sur le parcours de Pitecchio-Pracchia de la ligne de Bologne à Pistoia. Ils appartenaient au modèle II (hauteur 120 millimètres, largeur du champignon 60 millimètres, largeur du patin 100 millimètres, et épaisseur de l'âme 16 millimètres).

« Les déformations que ces rails avaient subies, et que représentent les coupes ci-jointes, étaient dues à la cause suivante :

« Dans la nuit du 9 décembre 1878, le train ordinaire n° 832 était parti de Pitecchio à 2 h. 24. Il se composait de 15 wagons et son poids brut était de 142 tonnes.

« Après son départ de Pitecchio, le train n'avait parcouru qu'un trajet de 1 660 mètres dont 1 600 avec une pente de 0,023 et sur une courbe et contre-courbe de 300 mètres de rayon. De ce trajet, 1 450 mètres passaient dans le tunnel de Pitecchio.

« A peine le train était-il entré dans le tunnel, que la locomotive, par suite d'une couche de glace qui recouvrait les rails, éprouva de grandes difficultés à avancer, et la force d'adhérence entre les roues et les rails devint si minime qu'à 307 mètres de l'ouverture nord du tunnel (voir le plan) la machine, tout en continuant à fonctionner, cessa de progresser.

» Le conducteur du train, qui se trouvait dans le fourgon des bagages, se rendit bien compte de la progression lente du train, mais il ne put pas d'abord en conclure avec certitude la cause effective, attendu que, par suite de l'accumulation de la fumée, les lampes s'étaient éteintes. Il alluma aussitôt une lanterne et jetant un coup d'œil sur les parois du tunnel, il ne put plus avoir aucun doute : le train était arrêté, tandis que les organes de la locomotive étaient en pleine activité, à en juger par le bruit qu'ils faisaient.

» Lorsque le conducteur, après divers appels infructueux adressés au mécanicien, se rendit lui-même sur la locomotive, il le trouva, ainsi que le chauffeur, étendu sans connaissance sur la plateforme de la machine, tous deux à moitié étouffés par la vapeur.

» Dans cette nuit critique soufflait un vent im-

pétueux accompagné de neige. Une heure avant cet accident, un autre train, venant de la direction opposée, et par conséquent montant, avait passé dans le tunnel et avait rendu les rails d'autant plus glissants; et le train descendant n'avait pu détruire cette surface polie comme un miroir et qui avait été produite par la vapeur et la fumée arrêtées dans le tunnel.

» Le mécanicien avait fait son possible pour remettre le train en marche en jetant du sable sur les rails, afin de rétablir l'adhérence; mais il n'avait pu y parvenir.

» A 4 h. 20 du matin arriva une machine de secours, mais elle fut insuffisante et il fallut l'adjonction d'une troisième locomotive pour que le train pût être remis en mouvement.

» Les déformations produites sur les rails par les roues motrices de la locomotive pendant cette mar-

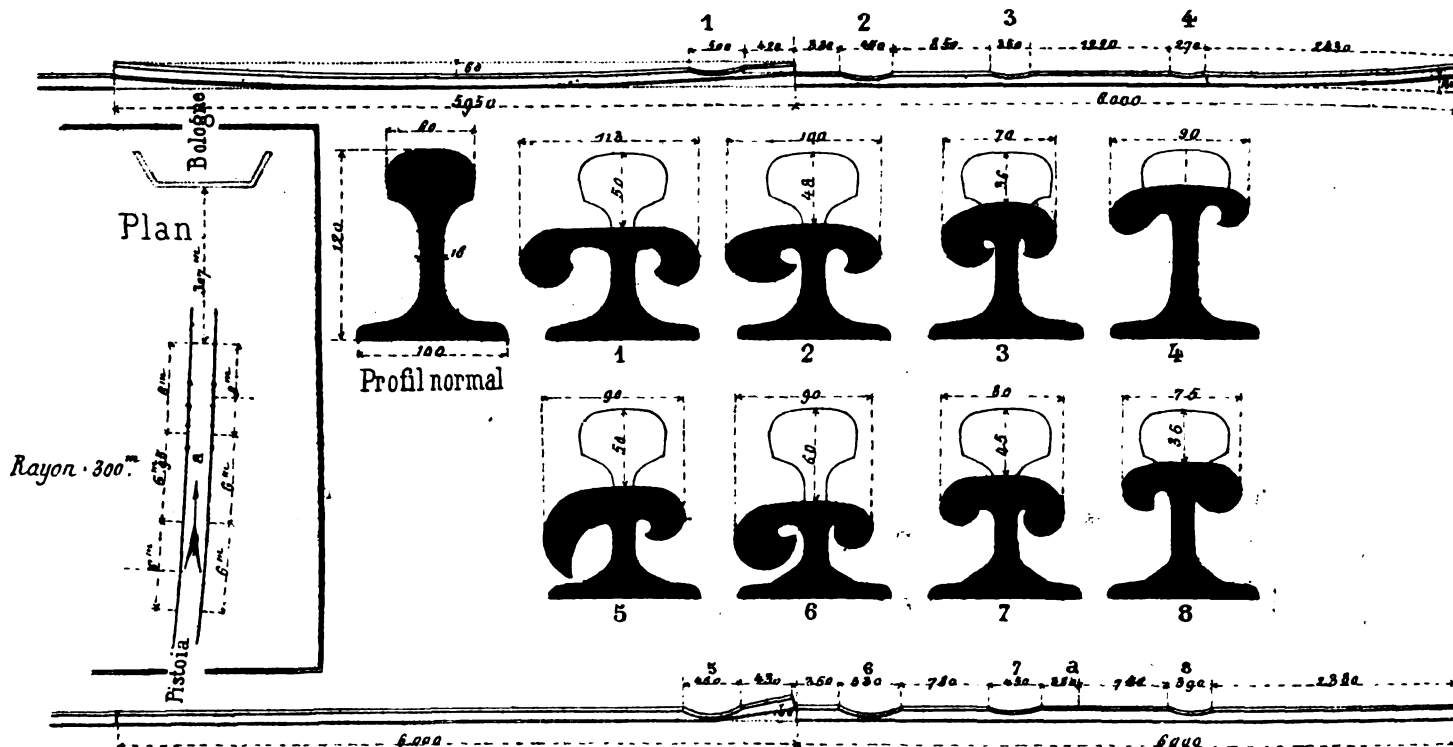
che sur place, sont représentées par les diverses coupes ci-dessous et estimées en millimètres.

» Il a paru fort étrange que ces rails d'acier aient éprouvé si peu de ruptures et tant de déformations. On n'a pu constater que deux ruptures, savoir en *a* et en *b* et cette dernière s'est produite sur un rail sur lequel ne reposait pas la locomotive.

» D'un autre côté les rails d'acier furent littéralement laminés par les roues motrices et à certains endroits fortement recourbés par suite de la rupture des éclisses.

» Les coupes 1 à 8 des figures ci-dessus représentent les parties les plus déformées, et n'ont pas besoin d'une plus ample description.

» Il est regrettable que l'on n'ait pas pu avoir de données plus précises sur ce singulier accident; cela aurait fourni des renseignements intéressants relativement à la résistance des rails d'acier.



REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

L'humidité, ses causes, ses effets, les moyens de la combattre, par M. G. Philippe, ingénieur civil. Société industrielle du Nord de la France, 1881 (L. Daniel, éditeur, à Lille).

La brochure publiée par M. Philippe touche à un point important de l'hygiène et de la construction. Elle mérite d'être signalée, car c'est une œuvre consciencieuse, véritablement pratique et donnant les résultats d'études toutes personnelles, ce qui est toujours une garantie sérieuse et appréciée.

La première partie de l'ouvrage traite des causes de l'humidité dans les constructions, soit qu'elle provienne du sol, soit qu'elle résulte de conditions atmosphériques.

Ces causes nettement déterminées, l'auteur en examine brièvement les effets et donne le moyen de les constater : il cite à ce sujet les intéressants travaux de MM. Boussingault, Kuhlmann, P. Dehérain, etc., qui ont si nettement mis en évidence la formation catalytique du salpêtre, cet agent destructeur des bâtiments.

La troisième partie indique les moyens à employer pour combattre l'humidité. Les matériaux de construction, bétons, mortiers, ciments, doivent être choisis dans des conditions énumérées par M. G. Philippe, et employés de façon à s'opposer mécaniquement à l'ascension de l'humidité dans les murs. A partir du sol, il faut recourir aux enduits, diaphragmes et revêtements : ces enduits sont très nombreux. On a employé les vernis, les silicates, diverses peintures, la toile, les papiers métalliques et enfin de très nombreuses compositions spéciales portant les noms d'enduit Bernard, enduit Michel Rondeau, enduit Moeller, enduits hydrofuges de la maison Salmon, etc. M. G. Philippe les passe en revue et donne les indications nécessaires pour guider

dans la limite du possible, suivant les circonstances, le choix à faire entre eux.

Il termine par les précautions à prendre contre les infiltrations par les baies ou dans les combles, provenant des défauts dans les couvertures.

La brochure de M. G. Philippe sera lue avec intérêt par tous les architectes soucieux de joindre aux conditions de solidité, d'élégance et d'économie des constructions, les garanties d'une hygiène sérieuse et raisonnée. Son succès a été assez grand pour engager l'auteur à compléter ce travail, et nous savons qu'il prépare un autre ouvrage sur la même matière contenant des développements sur l'influence de l'humidité sur l'homme et les animaux, une théorie chimique sur l'influence de la gelée sur les mortiers, et enfin une étude sur la pourriture des bois et les moyens de les en préserver. Nous souhaitons à cette dernière œuvre le succès mérité obtenu par la première.

Livres récemment parus.

BOUCHY (J. C.). — Nouveau traité théorique de filage, suivi de la théorie des cônes qui se font à l'aide de l'excentrage des poupées, des tours et des poulies : par Jean-Charles Bouchy. In-18. 35 pages. Paris, imprimerie Pillet et Dumoulin : Vincennes, l'auteur, 156, rue de Paris. (28 mai.)

CLAPIER (A.). — Les chemins de fer du Sénégal; par A. Clapier. In-8°, 28 pages. Paris, imprimerie Hennuyer; aux bureaux de la *Revue britannique*. (31 mai.)

Extrait de la *Revue Britannique*, n° de mai 1881.

FLECHY (E.). — Les chemins de fer en France et en Algérie; par E. Flechy. In-8°, 20 p. Nancy, imp. Berger-Levrault et C^{ie}.

SANLAVILLE (E.). — L'Asphalme, matière explosive ou poudre de mine remplaçant, dans les travaux des mines et carrières, la poudre noire et la dy-

namite sans danger possible pour le mineur: par E. Sanlaville, ingénieur-chimiste à Quincé (Rhône). In-8°, 14 p. imprimerie Chaux (31 mai.)

FREYCINET (C. de). — De l'analyse infinitésimale, étude de la métaphysique du haut calcul; par Charles de Freycinet, sénateur, ingénieur en chef des mines. 2^e édition, revue et corrigée par l'auteur. In-8° xiv-239 p. Paris, imp. et libr. Gauthier-Villars. (1^{er} juin.)

CHRONIQUE DE L'INVENTION

Conservation de la viande. — Pour conserver la viande fraîche, M. Wickersheimer propose de faire dissoudre sur le feu, dans 3 litres d'eau, 36 grammes de potasse, 15 grammes de sel de cuisine et 60 grammes d'alun. Après avoir laissé refroidir, on filtre et on obtient la solution *a*.

D'autre part, en faisant dissoudre 9 grammes d'acide salicylique dans 45 grammes d'alcool méthylique avec addition de 250 grammes de glycérine, on produit la solution *b*.

A la solution *a*, chauffée à 50° centigrades, on ajoute la solution *b* et on obtient le liquide conservateur.

Réfrigérant de masse cuite pour la sucrerie. — MM. Bocquin et Lipczynski ont fait breveter un réfrigérant de masse cuite qui se compose d'un cylindre placé horizontalement, ouvert à sa partie supérieure sur toute sa longueur; les parois de ce cylindre sont doubles et laissent entre elles un espace libre traversé par un courant d'eau froide que l'on peut régler à volonté par un robinet; des chicaneaux obligent ce courant à circuler progressivement dans toutes les parties de la double enveloppe. Un malaxeur placé suivant l'axe du cylindre remue

la masse cuite, et au moyen de ses lames hélicoïdales en présente successivement toutes les parties aux parois refroidies par le courant d'eau. Ce malaxeur est mis en mouvement par une poulie recevant son mouvement de la transmission destinée aux turbines, par exemple; sur l'arbre de la poulie est montée une vis sans fin engrenant avec une roue à dents hélicoïdales calée sur l'arbre du malaxeur.

Le réfrigérant de masse cuite est placé directement sous l'appareil, de manière que la masse cuite tombe à une extrémité du cylindre, le malaxeur agissant comme propulseur pour la masse vers l'autre extrémité, munie d'une ouverture de vidange. Cette ouverture est fermée par un registre mis en mouvement par des roues dentées engrenant avec une crémaillère faisant corps avec le registre.

Chauffage du pressin de betterave avant sa pression. — M. Hanicotte, au lieu de chauffer le pressin de betterave dans le bac de la râpe, a imaginé de le soumettre à un chauffage méthodique dans le tuyau de refoulement de la pompe, après la soupape de sûreté; de cette façon la soupape de sûreté ne rendant plus, dans le bac de la râpe, que du pressin froid, ce qui supprime une cause de fermentation, on peut alors porter le pressin à la plus haute température, pour accélérer sa pression.

Pour cela, M. Hanicotte dispose concentriquement dans le tuyau de refoulement de la pompe, après la soupape de sûreté, soit dans la colonne ascensionnelle du compenseur, soit dans le tuyau horizontal ou le tuyau vertical, un tuyau barboteur de vapeur percé de trous sur toute sa circonférence et de dimensions suffisantes pour permettre, en ouvrant plus ou moins le robinet, de porter aussi haut que possible la température du pressin. La vapeur doit arriver en sens inverse du pressin.

Production du froid par les liquides volatils. — MM. Tessié du Motay et Rossi se sont fait breveter pour un procédé qui comprend comme parties essentielles :

1° La production du froid au moyen du bioxyde sulfureux, par l'application de la faculté d'absorption de ce gaz par certains éthers et autres absorbants, et la propriété de pareils absorbants de s'en séparer à des températures basses au-dessous de leur propre degré d'ébullition, procédé consistant dans l'échauffement d'un liquide binaire composé de bioxyde sulfureux et d'un absorbant convenable, à la température nécessaire au-dessous du degré d'ébullition dudit absorbant, de façon à chasser le bioxyde sulfureux et à en effectuer la condensation et ensuite à en opérer la volatilisation et la réabsorption.

2° Dans la production du froid pour la fabrication de la glace et pour d'autres destinations, une méthode pour faciliter la liquéfaction de l'agent réfrigérant gazeux à l'aide d'un liquide volatil, méthode consistant à le refroidir, pendant qu'il est dans un état comprimé, par l'évaporation du liquide volatil et à condenser les vapeurs dudit liquide par leur propre pression et l'application d'un agent refroidissant ou d'une circulation d'eau.

3° Un procédé de production du froid, consistant à échauffer un liquide binaire composé d'un liquide absorbant et d'un agent réfrigérant volatil, à expulser ainsi ledit agent de l'absorbant, en le condensant et le liquéfiant par la pression de sa propre vapeur et par l'action d'une basse température produite dans le condenseur par l'évaporation d'un liquide volatil, et effectuant la volatilisation et la réabsorption de l'agent réfrigérant, ledit liquide étant recondensé et employé de nouveau.

4° Un liquide binaire composé d'un liquide absorbant ayant son degré d'ébullition au-dessous de celui de l'eau, et un agent réfrigérant qui puisse y être absorbé, mais qui puisse en être expulsé et condensé au moyen de la tension de sa propre vapeur à une température au-dessous du degré d'ébullition de l'eau.

5° Un liquide binaire composé d'un liquide absorbant, tel que l'éther oxalique, le sulfate de méthylène ou autre liquide semblable, le mélange ayant un degré d'ébullition au-dessous de celui de l'eau et du bioxyde sulfureux.

6° Un procédé pour transporter en toute sécurité les éthers, grâce à l'application de leurs propriétés indiquées précédemment, consistant à leur faire absorber du bioxyde sulfureux, ce par quoi ils sont rendus ininflammables et, après qu'ils sont transportés à l'endroit voulu, à expulser le bioxyde sulfureux par l'emploi d'une chaleur modérée à un bain d'eau ou par d'autres moyens.

7° Une méthode pour utiliser la chaleur perdue de combustion et la vapeur d'échappement des machines pour la production du froid, consistant dans leur emploi pour chauffer un liquide binaire composé de bioxyde sulfureux et d'un absorbant, et produisant par ce moyen l'expulsion et la condensation du bioxyde sulfureux à l'aide d'un agent refroidissant.

8° Dans la production du froid par les machines à glace dans lesquelles la condensation du corps réfrigérant gazeux est effectuée par la pression due à la tension de sa propre vapeur, et dans lesquelles ledit réfrigérant est alternativement absorbé dans un liquide convenable et en est expulsé, la disposition d'après laquelle l'obstruction de l'appareil par la congélation dudit liquide est évitée, comportant l'introduction dans la machine d'un liquide incongelable, dans lequel le corps réfrigérant peut être absorbé, et duquel, après absorption, il est expulsé à une température au-dessous du degré d'ébullition du liquide incongelable.

Macérateur. — Nous trouvons parmi les inventions brevetées en Belgique dans ces derniers temps un macérateur combiné par MM. Verstraete et Ortman.

Le corps ou caisse extérieure de l'appareil est en partie de forme demi-cylindrique et horizontale; la partie inférieure est munie d'un double fond pour chauffer et refroidir le contenu; les côtés latéraux sont à parois planes. A travers ces parois passent des boîtes à bourrage qui y sont fixées, et qui font joint en même temps qu'elles servent de coussinets; elles sont traversées par deux arbres cylindriques superposés horizontalement, portant dans l'intérieur de l'appareil des bras de formes égales ou différentes, qui y sont fixés suivant une hélice. Les bras de l'arbre supérieur viennent s'interposer en partie dans ceux de l'arbre inférieur, sans toutefois les toucher; l'hélice formée par les bras est en sens inverse pour les deux arbres, c'est-à-dire qu'une va de droite à gauche, et l'autre de gauche à droite.

Germoir mécanique tournant. — M. Maultner de Markhof, a proposé un système de germoir consistant en un tonneau tournant lentement, dans lequel l'orge mouillé est traversé par couches successives par un courant d'air chauffé et humidifié convenablement. Deux tuyaux, diamétralement opposés et percés comme un crible, sont disposés sur toute la longueur du tonneau, l'un de ces tuyaux communiquant avec un aspirateur ou une machine soufflante. Un thermomètre est intercalé pour contrôler la température de l'air.

Touraille et séchoirs pneumatiques. — M. N. Galland a fait breveter un système de touraille avec séchoirs pneumatiques, qui est caractérisé par les dispositions suivantes :

1° Le groupement sur un même plan horizontal, autour des carneaux de circulation d'air chaud de plusieurs plateaux ou chambres de séchage à courant d'air renversés et aspirés par un ventilateur, avec des dispositions permettant de régler à volonté l'importance des courants et la température de l'air à introduire dans chaque compartiment.

M. Galland appelle cet appareil *séchoir touraille pneumatique annulaire*.

Il revendique comme de son invention la faculté de superposer, dans certains cas, des groupes de quatre et six plateaux, et la possibilité de placer des plateaux les uns au-dessus des autres, en maintenant toujours le principe de la circulation de l'air par une aspiration forcée, de haut en bas, qui le fait arriver au malt sans qu'il soit nécessaire de descendre celui-ci d'un plateau à l'autre.

2° La préparation de l'air chaud par la condensation, au profit d'un courant d'air froid, de la vapeur d'échappement des machines, combinée ou non avec le mélange des gaz chauds sortant des chaudières à vapeur chauffées au coke, ou d'un foyer spécial.

3° L'établissement de plateaux spéciaux pour condenser la vapeur, d'une disposition spéciale, de manière à placer économiquement, dans un espace très restreint, une grande surface de chauffe.

4° Le placement sur l'étage au-dessus des plateaux de la touraille, de cases d'attente, ventilées à froid, et dans lesquelles le malt peut arriver au flétrissage ou à la maturité de germination.

5° L'emploi d'un ventilateur aspirant et refoulant.

6° La disposition des magasins à malt touraillés sous les plateaux sécheurs, de manière à pouvoir, sans perdre de place, le dégermer dans l'étage inférieur.

Batardeau métallique. — M. Dombrowski a combiné un système de batardeau qui est construit comme suit :

Une poutrelle en bois, large de 20 centimètres et épaisse de 15, se terminant en pointe recouverte d'une bande de fer, est doublée sur deux de ses côtés par des tôles laminées larges de 40 centimètres et épaisses de 14 millimètres. Cette poutrelle tient lieu de pilotis et s'enfonce dans le lit du fleuve.

La poutrelle en bois et les tôles qui s'appliquent sur deux de ses côtés sont reliées à l'aide de boulons qui traversent les trois pièces de part en part.

Les tôles sont, de haut en bas, à bords retroussés de 5 centimètres; l'angle formé par le bord est rempli au moyen d'une cale-coussinet en bois.

Des tôles laminées, de la largeur de 1 mètre sur 14 millimètres d'épaisseur et également à bords retroussés de 5 centimètres, sont glissées perpendiculairement entre deux pilotis, de façon que leurs bords soient fixés entre la cale-coussinet et la poutrelle en bois.

Ces tôles de 1 mètre de largeur sont fixées au moyen de cales en bois chassées dans les gouttières formées par ces dernières et celles de 40 centimètres de largeur qui sont boulonnées à la poutrelle en bois.

Cette opération a lieu pour chacun des pilotis; ceux-ci sont réunis par un ancrage formé par des barres de fer.

Les tôles laminées qui se trouvent aux deux côtés de la poutrelle en bois sont emboîtées de haut en bas, à certaine distance, dans une bande de fer.

Raccord de tuyaux. — M. E. Pierrot, pour raccorder les tuyaux de pompes à incendie ou autres, propose d'employer des tenons latéraux faisant corps avec la partie mâle et pénétrant dans des encoches correspondantes pratiquées dans la partie femelle; on retient les tenons dans les encoches par des ailettes hélicoïdales que porte une bague mobile tournant autour de la partie femelle.

Moulin rustique. — Voici la description sommaire d'un genre de moulin dénommé *moulin rustique* par son inventeur.

Trois pieds en fonte, assemblés par boulons d'une part à une poulie à trois rayons, et d'autre part à une crapaudine, forment la charpente qui supporte les meules.

La meule fixe repose directement sur la poulie. La meule roulante est clavetée et retenue par un écrou sur l'arbre vertical, dont la partie supérieure est tournée en cône pour faciliter le montage et le démontage. Cet arbre traverse le moyeu de la meule fixe et vient reposer sur la crapaudine, qui fait corps avec une tige taraudée traversant la crapaudine, et est muni à son extrémité inférieure d'un petit volant qu'on tourne à droite ou à gauche pour donner aux meules l'écartement convenable. Cet écartement, une fois obtenu, est maintenu par une vis de pression; l'arbre de la meule roulante doit résister à deux efforts : l'un de haut en bas, dû au poids de la meule, est supporté par le fond de la crapaudine; une rondelle soudée sur l'arbre et s'appuyant contre une couverture vissée à la même crapaudine, résiste à l'effort de bas en haut qui tend à écarter les meules l'une de l'autre pendant le travail de la mouture.

Courroies de transmission métalliques.

— M. Muller s'est fait breveter pour la fabrication d'une courroie en fils métalliques, dont la chaîne se compose de fils en acier, d'une section de forme quelconque, et dont la trame est formée de fils de fer minces, enroulés ou tordus. Cette trame est tissée de telle façon qu'elle n'entoure chaque fois autour du tissu qu'un seul fil de la chaîne, tandis que partout ailleurs elle embrasse deux fils à la fois, la surface du tissu étant revêtue d'une couche de caoutchouc, de gomme, d'un vernis coloré, etc.

Détente variable automatique. — M. Le-mouche a proposé un système de détente qui se compose de trois parties. La première est le tiroir de distribution, qui est animé d'un mouvement de va-et-vient par les moyens ordinaires. Les conduits qui font la distribution de la vapeur dans le cylindre se communiquent et n'ont qu'une seule lumière, percée au centre de la surface supérieure de ce tiroir. Le rôle du tiroir en question se réduit à empêcher la vapeur de s'introduire en même temps au-dessus et au-dessous du piston et à livrer passage à la décharge de la vapeur, par le même moyen que celui employé dans les systèmes ordinaires. La distribution est faite exclusivement par le tiroir de détente dont il sera parlé plus loin.

La deuxième pièce est un cloison mobile qui vient s'appliquer sur le tiroir. Elle est maintenue dans cette position, dans le sens de la longueur de la boîte à vapeur ou chapelle, par deux ailes qui s'engagent dans deux rainures creusées sur les parois intérieures de la chapelle, dans le sens de sa hauteur, ce qui permet à cette cloison de descendre au fur et à mesure de l'usure produite par le frottement du tiroir. A sa partie inférieure est creusée une cavité qui communique avec la lumière du tiroir de distribution dans toutes les positions que celui-ci peut occuper. Une seule ouverture, pratiquée au centre de cette cloison, met constamment l'intérieur du cylindre en communication avec la chapelle.

La troisième pièce est un tiroir bouchant l'ouverture de la cloison. Il est fixé sur une tringle par deux écrous qui le rendent solidaire de cette tringle dans le sens de sa longueur, mais qui le laissent libre dans le sens de la hauteur de la chapelle, de façon qu'il puisse toujours s'appliquer sur la surface supérieure de la cloison, malgré l'usure produite par le frottement. Ce tiroir, ainsi que la cloison qui le sépare du tiroir de distribution, est toujours appliqué sur celui-ci par la force élastique de la vapeur contenue dans la chapelle.

Dételage instantané. — M. Tramaseur est l'auteur d'un système de dossière et de croupière destiné à permettre, en cas d'accident, le dételage immédiat du cheval attelé à une voiture.

La dossière à laquelle, aux deux extrémités, sont bouclés les porte-brancards, au lieu d'être d'une seule et même pièce, est faite en deux pièces. Aux deux extrémités, se joignant au haut de la sellette, sont rivées solidement deux plaques de métal munies d'anneaux. Ces anneaux reçoivent une tige métallique qui traverse toute la partie inférieure de la sellette. Une goupille en métal vient se fixer dans cette tige à la partie antérieure et la maintient immobile. Elle porte, de plus, un anneau fixé par une charnière mobile et qui remplace la chape de croupière.

Compteur à gaz à niveau constant. — M. C. Rodberg s'est fait breveter pour un compteur à gaz dont voici sommairement la disposition.

Une bache ou réservoir d'alimentation, qui peut indifféremment être placée sur le dessus, sur le derrière ou sur les côtés de la caisse du compteur, contient une certaine quantité d'eau emmagasinée et destinée à remplacer celle qui viendrait à être enlevée dans le compteur par évaporation, etc., de façon à rétablir dans cet appareil le niveau normal duquel dépend essentiellement l'exactitude du mesurage.

A cet effet, cette bache est disposée de manière à faire l'office d'un flacon de Mariotte.

Un tube régulateur est en communication, d'une part, avec la partie supérieure de la caisse qui enferme le volant et, d'autre part, la partie inférieure de ce tube régulateur, qui est biseauté, affleure le niveau normal de l'eau dans le compteur.

Une ouverture pratiquée en contre-bas de ce niveau, dans la paroi qui sépare le réservoir de la caisse du compteur, établit la communication de l'eau du compteur avec celle contenue dans ledit réservoir, une soupape mue par l'extérieur au moyen d'une vis peut, à volonté, intercepter cette communication. Un godet, qui se bouche au moyen d'un bouchon fileté et qui est recouvert d'un couvercle à charnière, sert à l'introduction de l'eau tant dans la bache que dans le compteur.

Cet appareil a pour fonction de restituer automatiquement, et pour ainsi dire goutte à goutte, l'eau qui est enlevée au compteur par le gaz qui le traverse ou par toute autre cause, de façon à maintenir constant le niveau normal.

Afin d'éviter qu'une certaine quantité d'eau ne puisse pénétrer dans la caisse du compteur pendant l'opération du remplissage de la bache d'alimentation au moment où cette opération est achevée et pendant que l'on remet en place le bouchon à vis qui ferme le godet, une petite soupape en caoutchouc mue par une lame de ressort, ferme automatiquement cet orifice dès que l'entonnoir qui a servi à l'emplissage est enlevé; on peut alors revisser ce bouchon sans se gêner.

Pour établir la communication entre les parties basses de la bache d'alimentation, un petit tube a été installé à l'intérieur de la caisse du volant, contre le fond postérieur de cette caisse.

Composés explosifs. — M. H. Prodhomme fabrique une nitroglycérine qu'il appelle *pyronitrite* en faisant réagir les uns sur les autres certains produits chimiques qui en contiennent les constituants,

et dont les résidus fournissent une partie des éléments de la poudre noire ordinaire. La nitroglycérine formée par cette réaction ne reste pas à l'état libre dans ce mélange, mais se combine à l'état naissant avec les autres éléments mis en présence.

Les corps mis en présence dans la fabrication sont les suivants :

1° Un nitrate, qui peut être du salpêtre ordinaire, ou du nitrate de soude, de baryte, de chaux, etc., ou bien encore un mélange de ces corps ;

2° Une matière organique telle que le tan, la cellulose, la sciure de bois, etc., destinées à former, avec l'acide nitrique du nitrate, les éléments constitutifs de la nitroglycérine.

La réaction de ces corps se fait à chaud en présence d'une petite quantité d'acide sulfurique qui est fourni par un sulfate soluble quelconque : sulfate de soude, de chaux, de fer, etc.

De son côté, M. J.-M. Lewin fabrique, sous le nom de *pétralithe*, une matière explosive qui se compose d'un mélange homogène des substances suivantes :

Nitroglycérine	60 parties
Azotate de potassium, de sodium ou d'ammoniaque	16 —
Oxyde cétylique palmitino-acidulé (<i>crocoem</i>)	1 —
Carbonate de chaux	1 —
Lignite	6 —
Charbon de bois, mousse blanche (<i>sphagnum</i>) de charbon animal	16 —

Lampe de mine. — MM. de Bay ont proposé un nouveau système de lampe de sûreté à l'usage des mineurs.

La lampe, carrée ou ronde, se compose de quatre glaces verticales ou d'un cylindre en verre posé verticalement; ce cylindre ou ces glaces ont au moins cinq millimètres d'épaisseur, afin de pouvoir résister à tous les chocs. Si la lampe est carrée, les quatre glaces sont maintenues par un bâti en tôle et mastiquées de façon à ne point permettre l'introduction de l'air. Ces quatre glaces, ou le cylindre, reposent sur une caisse en tôle de 10 centimètres de hauteur sur laquelle elles sont également adaptées de manière à ne pas laisser passer d'air. La paroi supérieure de cette caisse, c'est-à-dire la paroi qui se trouve vers l'intérieur de la lampe, est percée d'une multitude de petits trous. La caisse en question est destinée à recevoir l'air atmosphérique pris au dehors et à le laisser échapper par la paroi trouée pour le répartir également dans tout l'intérieur de la lampe, afin d'éviter un courant d'air trop fort qui pourrait éteindre la flamme ou l'activer trop énergiquement, ce qui présenterait des inconvénients au point de vue de l'économie du luminaire et de la propreté intérieure de la lampe.

Cette lampe est surmontée d'un chapeau en tôle garni d'un tuyau par lequel passe l'air brûlé et celui qui n'a pas servi à la combustion. Ce tuyau va se terminer dans un baquet rempli d'eau, et son extrémité est formée par un tuyau en caoutchouc muni d'un flotteur construit de façon à maintenir toujours l'extrémité du tuyau de décharge à cinq millimètres au-dessous du niveau du baquet.

La pression de l'air que l'on envoie dans la lampe doit être toujours assez forte pour pouvoir vaincre cette faible résistance à la sortie dans le baquet. Lorsqu'il s'agit d'une mine dans laquelle se trouvent plusieurs lampes, tous les tuyaux de décharge viennent aboutir à un tuyau unique qui conduit l'air brûlé au dehors de la fosse.

Le bec de la lampe est un bec papillon et le gaz qui y brûle est un gaz obtenu à froid par la calcination de l'air; la même pompe qui sert à envoyer de l'air dans l'appareil à gaz sert à envoyer de l'air dans les lampes, et cette introduction est réglée d'une manière constante au moyen de cloches à air de différentes dimensions suivant le nombre de becs à alimenter. Quant à l'allumage, il se fait au moyen de l'étincelle électrique.

Chaque lampe contient intérieurement un petit disque horizontal communiquant extérieurement par une tige à bouton. Les deux fils de la pile traversent le bouton et la tige et viennent se rencontrer à l'une des extrémités du disque et à la hauteur de la fente du bec papillon. Lorsqu'on veut allumer le bec de gaz, on tourne le bouton de manière que le côté du disque où se trouvent les fils vienne se présenter tout près du bec, et après l'avoir allumé on remet, par un demi tour du bouton, les fils à la place qu'ils doivent occuper, durant l'éclairage, près de la

glace du cylindre. Le bouton est construit de façon à ne pouvoir faire un tour entier, ce qui l'oblige de toujours tourner dans un même sens de va-et-vient et empêche de tordre les deux fils de la pile.

REVUE DE LA JURISPRUDENCE

France.

Actions non libérées. — Responsabilité. — Il est à coup sûr intéressant par ce temps de sociétés et d'émissions, de dire comment la jurisprudence a déterminé la responsabilité de ceux qui achètent des actions non libérées, en cas d'appel de fonds.

Sur ce point, le tribunal de commerce vient de décider, à la date du 18 juin 1881, que le dernier détenteur connu d'actions émises par une Société, et non libérées, est seul tenu de satisfaire aux appels de fonds, sans pouvoir opposer ni la divisibilité de la dette entre les possesseurs antérieurs des actions, ni la discussion préalable de chacun d'eux.

Des lors, le premier souscripteur, qui a fait les versements, a recours contre le dernier détenteur, comme subrogé aux droits de la société.

Brevet français. — Patente provisoire anglaise. —

A la date du 30 mai 1879, la Cour de Paris, dans un arrêt resté fameux, déclarait que la spécification provisoire, accordée en Angleterre, devait être considérée en France comme constituant un véritable brevet réduit à six mois, au lieu d'avoir effet pour 14 années et, qu'en conséquence, celui qui, après avoir obtenu une patente provisoire de ce genre, venait en France prendre un brevet, était, conformément aux dispositions de l'art. 29 de la loi du 5 juillet 1844, déchue de son droit s'il ne transformait pas, dans les délais légaux, la spécification provisoire en une patente définitive.

La Cour s'appuyait notamment sur les motifs suivants qu'il est intéressant de rappeler :

« Considérant qu'il est établi qu'au moment de la délivrance de son brevet, en France, J. P... était pourvu en Angleterre d'une patente provisoire, qui lui assurait une protection d'une durée de six mois et qu'il pouvait convertir en une patente définitive d'une durée de 14 ans, en remplissant les conditions que détermine la loi anglaise ;

» Considérant que P... n'a pas poursuivi en Angleterre la délivrance d'une patente définitive, et que, faute par lui de l'avoir fait, la protection à laquelle il aurait eu droit, a cessé à l'expiration de 6 mois ; — qu'il s'ensuit, par voie de conséquence dérivant de l'application de l'art. 29 de la loi de 1844, que le brevet pris en France qui se trouvait subordonné quant à sa durée, à celle du brevet étranger, a été atteint de la même déchéance que celle encourue en Angleterre et que, dès lors, P... ne peut plus en réclamer les effets ;

» Considérant que P... objecte, il est vrai, à cette déchéance, que le certificat délivré en Angleterre, sur dépôt de spécification provisoire, n'est point, à proprement parler, un brevet, qu'il ne peut être considéré comme tel dans le sens de la loi de 1844, qu'il ne constitue qu'un acte préparatoire qui, s'il n'est pas ultérieurement suivi d'une patente définitive, doit être réputé n'avoir jamais existé et n'avoir jamais eu aucune corrélation avec un brevet pris en France, sur le sort duquel il ne saurait exercer aucune influence ;

» Mais, considérant que le certificat délivré sur spécification provisoire par le magistrat anglais compétent ne crée pas seulement pour celui qui l'a obtenu une simple expectative, qu'il ne lui ouvre pas seulement une espérance, mais qu'il lui confère bien réellement un droit privatif, né et actuel qui, aux termes de l'art. 8 des statuts de 1852 lui permet, pendant le délai de 6 mois, de faire tous essais et toutes expérimentations de son invention, sans que l'emploi et la publication de cette invention puissent lui préjudicier, et qui, suivant les art. 23 et 24, autorise la délivrance ultérieure, à son profit, de lettres patentes portant la date de son enregistrement provisoire, et ayant la même force et la même valeur qu'une patente accordée sur spécification complète, sous la seule réserve que les infractions commises avant la délivrance de la patente ne pourraient être poursuivies ;

» Considérant, d'ailleurs, qu'il rentre dans l'esprit de l'art. 29 de la loi de 1844, que tout titre, quelque dénomination qu'il porte d'après la législation étrangère à laquelle il appartient, qui confère un droit privatif sur une invention, soit réputé un brevet et soit soumis, comme tel, par son existence et sa durée, aux conditions qu'il détermine; que le législateur n'a pas voulu autoriser en France l'exercice d'un monopole en faveur d'une invention tombée dans le domaine public à l'étranger; que cette égalité de position, commandée par un intérêt national supérieur, est en même temps d'une rigoureuse justice. »

Cet arrêt fut déferé à la Cour de cassation qui, s'inspirant des motifs de la Cour d'appel, a maintenu les mêmes principes à la date du 28 juin 1881.

Certificat d'addition. — Objet différent. — Nous avons rapporté déjà des décisions desquelles il résulte qu'un certificat d'addition est nul quand les modifications auxquelles il s'applique ne se trouvent pas en germe dans le brevet principal. (V. *Génie Civil*, n° 17, p. 428.)

Le principe est constant et il vient d'être rappelé une fois de plus par la Cour de Besançon, à propos de la fabrication des tubes ou fuseaux pour les filatures.

En fait, le brevet principal avait pour objet : 1° La marche oblique du papier destiné à former la canette ou le fuseau et 2° le pliage à l'intérieur d'une partie de cette bande de papier dans le but de renforcer cette canette. Or le certificat d'addition apportait des modifications profondes à cet objet du brevet. Ainsi la marche du papier était différente, et la bande n'était plus coupée de façon à renforcer la base de la canette. Enfin, par un mécanisme fort ingénieux, la fabrication des fuseaux était doublée et remarquablement simplifiée.

Il y avait donc là invention nouvelle, en dehors de l'idée qui avait inspiré le premier brevet et dès lors, un certificat d'addition ne suffisait plus pour protéger l'invention. (Cour de Besançon, 25 mai 1881.)

Certificat d'addition. — Publicité antérieure. — Aux termes de la loi de 1844, il est de règle essentielle et absolue que les inventions nouvelles, c'est-à-dire non tombées dans le domaine public sont seules susceptibles d'être brevetées, quelles que soient les causes de la divulgation antérieure.

Cette règle est applicable au certificat d'addition comme au brevet principal lui-même et voici l'intérêt de cette solution.

Dans le but de protéger les inventeurs contre les entreprises de spéculateurs toujours prêts à s'approprier le bénéfice des inventions nouvelles et, présumant à juste titre que le perfectionnement découvert par un tiers resté étranger à l'invention aurait pu être également découvert par l'inventeur primitif mieux préparé que tous les autres pour réaliser une amélioration qui n'est le plus souvent que l'épanouissement de sa pensée, le législateur, par l'art. 18 accorde, pendant une année, un droit de préférence à l'inventeur pour obtenir un certificat d'addition ou un brevet de perfectionnement contre tous les tiers étrangers à l'invention qui auraient, même antérieurement, adressé leur demande à l'autorité compétente, mais ce privilège ne saurait avoir, en raison comme en équité, une autre portée et recevoir une plus grande extension.

Sans doute l'inventeur trouve effectivement dans l'art. 18 le droit d'vincer pendant une année les tiers qui ont découvert, même avant lui, le perfectionnement qu'il a trouvé lui-même, mais encore faut-il, ce qui est l'essence même du brevet d'invention, qu'il puisse offrir à la Société, en échange du privilège qu'il en réclame, le bénéfice d'une invention nouvelle.

Si le domaine public est entaché déjà du perfectionnement que l'inventeur invoque pour obtenir un certificat d'addition, la matière fait défaut au traité qu'il propose, et son certificat est nul. (Cour de Besançon, id.)

Cette intéressante décision qui est, paraît-il, déferée à la Cour de cassation, nous paraît absolument conforme aux principes de la loi.

Clichés. — Frais de garde. — En principe, et s'il n'y a convention expresse à cet égard, l'imprimeur n'a droit à aucuns frais de garde pour les clichés qui lui sont confiés par l'éditeur. (Tribunal de Commerce de la Seine, 11 juin 1881.)

Mouche d'or et Fée volante. — Notre chronique ne peut que rarement mêler les sujets légers aux sérieux; le domaine du droit industriel étant le plus souvent austère et sérieux. Mais qu'une note

plus gaie éclate dans le concert, nous nous empressons de la recueillir.

C'était devant le tribunal correctionnel de la Seine, deux avocats de grande expérience et de talent s'escrimaient à faire manœuvrer de petites poupées, roses ou bleues, à l'aide d'invisibles ficelles; et les alertes marionnettes s'élançaient, se balançaient, au grand plaisir de l'auditoire.

A vrai dire, l'intéressante exhibition était accompagnée de démonstrations purement techniques que le jeu de ces charmants pantins ne nous empêchait pas d'écouter.

Il s'agissait, en effet, d'un procès en contrefaçon et l'un des plus curieux à coup sûr, puisque deux danseuses célèbres se disputaient devant les juges, l'ingénieur procéda qui leur permet de planer dans les airs. Voici le récit de leur combat :

Musa mihi causas memora.

En 1880, une étoile nouvelle apparut aux frises du Châtelet, c'était miss *Ænea*, dite la *Mouche d'or*, qui, grâce à un truc ingénieux, par elle inventé, volait dans les airs avec une incomparable aisance. Inutile de dire si le succès fut grand et miss *Ænea* pouvait croire que le brevet qu'elle avait pris protégerait toujours ses entrechats aériens.

Mais hélas, toutes les gloires excitent l'envie, et la foule des imitateurs est à l'assaut de tous les succès pour les exploiter à son tour. Un directeur de cirque imagina donc de tirer parti du procédé que miss *Ænea* avait fait breveter, et à l'aide d'un truc semblable, à l'aide de ficelles disposées de la même manière, il fit danser miss *Zœo* dans les airs, sous le nom de fée volante. L'une était blonde et l'autre brune, mais toutes deux volaient de même, grâce au fil invisible auquel elles se suspendaient. Grand émoi au Châtelet quand l'imitation fut connue.

Inde iræ scelerum que causæ.

Un procès fut décidé et M. Franconi actionné pour contrefaçon. On plaida donc et longuement, mais la fortune n'a point souri, cette fois du moins, à la *Mouche d'or*, car elle a été déboutée de sa demande, les juges ayant décidé que le fait de se suspendre par une ficelle, même invisible, ne constituait pas une invention brevetable, parce que le système était depuis longtemps tombé dans le domaine public.

Miss *Ænea* parle d'aller en appel, car voici longtemps que le poète a dit :

Manet alta mente repostum
Judicium Paridis, spræta que injuria formæ.

Etranger.

ALLEMAGNE

Brevetabilité. — La seule augmentation du nombre des cornues dans un fourneau ne constitue pas une invention brevetable, surtout lorsque cette augmentation n'est pas accompagnée de dispositions devant produire des résultats techniques nouveaux. (Déc. du Patentamt, 28 oct. 1880.)

Essais. — I. La délivrance d'une patente est possible, lorsque l'objet de l'invention a été mis à exécution avant la demande de la patente, uniquement dans le but de s'assurer de son utilité pratique, mais non pour une exploitation industrielle. (*Ibid.*)

II. — Les essais pour la constatation de l'utilité et de l'applicabilité d'une invention ne peuvent pas être regardés comme constituant une exploitation publique, surtout lorsque ces essais ont eu lieu devant un cercle restreint de personnes et sans explication ni examen des détails de l'objet. (Déc. du Patentamt, 9 déc. 1880.)

III. — On admet même que l'examen d'un appareil et de son fonctionnement par des gens compétents, ne compromettrait pas le droit de prendre un brevet, si les dispositions intérieures ne pouvaient être distinguées. (Déc. du Patentamt, 28 oct. 1880.)

Ces diverses solutions seraient également vraies en France où la jurisprudence est unanime pour décider que la publicité, qui peut compromettre le privilège du breveté, doit être telle qu'elle emporte avec elle la preuve que l'intention et la volonté de l'inventeur ont été d'initier le public à sa découverte ou de lui en faire l'abandon en laissant surprendre son secret. (V. Cour de Poitiers, 17 février 1855. *Dalloz*, 55, 2, 110. Cour de cassation, 18 janvier 1864. *Annales de Patente* 64, 117. — Cour de Bordeaux, 20 juin 1867; *id.* 68, 348. *Rendu Brevets* n° 214 — Pouillet 383.)

Jugé de même en ce qui touche les communications confidentielles faites à un petit nombre de témoins des travaux de l'inventeur ou même aux membres

d'une société d'encouragement. (Cours de Paris, 16 avril 1866. *Annales de Patente*, 67, 275. V. Allart 120. Lesenne 88.)

Publication antérieure. — La publication antérieure d'un principe scientifique n'empêche pas la brevetabilité de l'objet ou de l'appareil qui constitue une application de ce principe. (Déc. du Patentamt 28 octobre 1880.)

La Cour de cassation de France a admis la même solution dans un arrêt célèbre du 13 août 1845. (*Dalloz*, 45, 1, 408. V. *Rendu Brevets* n° 33.)

SUISSE

Propriété artistique. — **Dépôt.** — Les lois françaises des 19 janvier 1791, et 19 juillet 1793 étant encore en vigueur sur tout le territoire de la Suisse, les auteurs d'œuvres dramatiques ne sont pas tenus de les déposer au département fédéral, dans les trois mois de leur publication, pour être admis à poursuivre ceux qui auraient fait représenter des pièces de théâtre sans le consentement préalable et par écrit des ayants droit.

L'obligation du dépôt ne s'applique qu'au droit de reproduction matérielle de l'ouvrage, impression ou publication. (Cour d'appel de Genève, 27 juin 1881.)

Cette décision est conforme à la jurisprudence française, aujourd'hui fixée par un arrêt de la Cour de cassation, du 24 juin 1852, qui porte textuellement : « Les lois combinées des 19 janvier et 6 août 1791, 19 juillet et 1^{er} novembre 1793, ont garanti aux auteurs d'ouvrages dramatiques la propriété de ces ouvrages et le droit d'en disposer pendant leur vie, soit simultanément par la voie de l'impression, et celle de la représentation, soit séparément par l'une de ces voies, mais la formalité du dépôt préalable ne se rattache qu'au premier de ces modes divers d'exploitation qui, bien que dérivant de la même source, sont soumis à des conditions distinctes et régis par des dispositions différentes. »

Les mêmes principes, enfin, ont été consacrés en Suisse, par une loi du 2 mai 1827, un arrêté du Conseil d'État de Genève, en date du 18 mai 1829, qui ne considère le dépôt qu'au point de vue du droit exclusif d'impression, et surtout par la convention internationale du 28 novembre 1864, qui, réglant les droits respectifs des Français et des Suisses, décide, par son article 21, que : « Les auteurs d'œuvres dramatiques ou musicales publiées ou exécutées pour la première fois en France, jouiront en Suisse, par rapport à la représentation et à l'exécution de leurs œuvres, de la même protection que les lois accordent ou accorderont par la suite, dans ce même pays, aux auteurs ou compositeurs Suisses, pour la représentation ou l'exécution de leurs œuvres. »

Or, en France, un Suisse pourrait poursuivre sans être tenu de déposer, un Français a donc le même droit en Suisse.

AMBROISE RENDU,

Docteur en droit, avocat à la Cour d'appel.

BREVETS D'INVENTION

1881

I. AGRICULTURE.

141 999. 31 mars. **Grassas**. Rue de la République, 71, à Marseille. Liquide fécondant. — 142 016. 31 mars. **Bar-dou**. A Ingrandes-sur-Loire (Maine-et-Loire). L'application de la vis sans fin. — 142 064. 1^{er} avril. **A. Noël et C^{ie}**. A Ménerbes (Vaucluse). Nouveau système de charrue. — 142 086. 2 avril. **Ségaffin**. Avenue de Muret, 42, à Toulouse. Moulin locomobile destiné à l'armée. — 142 098. 2 avril. **Georgeault**. A Montpellier. Système de greffage pour la vigne. — 142 144. 29 mars. **Charlet et Gollion**. Au village des Atribs (département d'Alger). Ingrédient destructeur du phylloxéra. — 142 148. 7 avril. **Puisalle**. A Soustons (Landes). Appareil de préservation des vignes. — 142 152. 7 avril. **Henseling**. Rue d'Alger, 46, à Toulon. Greffoir *Henseling Joudan*. — 142 157. 7 avril. **Groualle**. 67, rue de Lille, à Paris. Engrais minéral. — 142 203. 11 avril. **Lafforet** (de). A Farenchères, commune de Ligneux par Ste-Foy (Gironde). Appareil pulvérisateur. — 142 240. 13 avril. **Milcent**. Rue Lehut à Bois-Guillaume (Seine-Inférieure). Voûte de four en fonte et fer pour boulanger. — 142 244. 5 avril. **Dulud et Bernard**. 6, rue Sainte-Elisabeth, à Bordeaux. Enveloppe des tonneaux. — 142 245. 8 avril. **Desforges**. A Villamarie, commune de la Teste-de-Buch (Gironde). Appareil à préserver la vigne de la gelée. — 142 246. 14 avril. **Veuve Oscar Flament** et le sieur **Dupuyde**, à Béthune (Pas-de-Calais). Machine à battre les céréales. — 142 310. 1 avril. **Schrenck**. 20, rue du Four, à Bar-le-

Duc. Une baratie. — 142 329. 19 avril. Société **Béthouart** et **F. Brault**. A Chartres (Eure-et-Loir). Nettoyage à blé.

II. HYDRAULIQUE.

142 081. 10 mars. **Manneg**. A Carcassonne. Distributeur dit distributeur hydraulique. — 142 143. 1^{er} avril. **Cavanoc**. A Lavalade, commune de Faycelles (Lot). Instrument dit irrigateur automoteur. — 142 174. 8 avril. **Armand**. Place du Bouffay, 6, à Nantes. Système de jonction à vis, sans soudure, appliqué aux tuyaux de conduits. — 142 233. 43 avril. **Dalmas**. Rue Sainte, 28, à Marseille. Système de robinet à clapet.

III. CHEMINS DE FER ET TRAMWAYS.

141 988. 31 mars. **Jacquinet**. A Droiteval, commune de Claudon (Vosges). Signal électrique pour chemin de fer.

IV. ARTS TEXTILES.

141 673. 12 mars. **Duquesne**. Rue de la Sorbonne, 16, Paris. Matériel de tir dit matériel mobile. — 141 788. 23 février. **Constant Peugeot et C^{ie}**. A Valentigney (Doubs). Nouveau mode d'ajustement des ailettes des métiers à filer. — 141 814. 19 mars. **Prévots**. Rue du Lieu-de-Santé, 38, à Rouen. Nouveau système de couverture de rouleaux de pression. — 141 816. 21 mars. **Hanhart**. Place du Collège, territoire de Belfort. Nouveau guide-fil. — 141 938. 26 mars. **Aubert**. Rue d'Alger, 8, à Rouen. Presse encarteuse mécanique. — 142 003. 1^{er} avril. **Perlin**. Rue du Temple, 24, à Reims. Nouveau genre de flanelle de santé. — 142 044. 29 mars. **Marnas Bonnet et fils**. Quai des Brotteaux, 12, à Lyon. Appareil à teindre les étoffes. — 142 070. 4 avril. **Leconte**. Rue Jeanne-d'Arc, 49, à Rouen. L'application d'un couteau servant à empêcher la rupture du ruban dans les peigneuses. — 142 090. 2 avril. **L. Darras et C^{ie}**. Rue du Faubourg de Roubaix, 52, à Lille. Enveloppe servant à renfermer des pelotes de fil. — 142 182. 7 avril. **Morand**. Rue Greneta, 34, Paris. Tapis avec fils mélangés. — 142 202. 7 avril. **Dussol**. A Saint-André-de-Sangonis (Hérault). Nouveau moyen de filer la soie dit système à trois bouts.

V. MACHINES.

142 008. 30 mars. **Chasseboeuf**. Hôtel du chemin de fer de l'Ouest, 43, boulevard Montparnasse, Paris. Machine à façonner les objets cylindriques. — 142 062. 2 avril. **Dosme-Chatelain**. A Saint-Amand (Cher). Petite machine dite cric-chèvres. — 142 128. 5 avril. **Poirot et Chertemps**. Boulevard Richard-Lenoir, 92, Paris. Grue locomobile. — 142 149. 8 avril. **Boudeville**. Rue Malpau, 62, à Rouen. Nouveau système de balancier. — 142 158. 6 avril. **Bénier, ingénieur**. Rue des Couturiers, 96, à Puteaux (Seine). Nouveau moteur à air. — 142 197. 6 avril. **Champin**. Rue des Tables-Claudiennes, 12, à Lyon. Production d'air par un moteur hydraulique. — 142 237. 7 avril. **Bollée**. Père et fils. Au Mans (Sarthe). Machine à vapeur dite machine *Bollée*. — 142 248. **Coudret**. Route de Bordeaux, 38, à Périgueux (Dordogne). Machine à câbler les cordages. — 142 298. 11 avril. **Jolicard**. Rue Longue, 18, à Lyon. Machine à vapeur. — 142 307. 16 avril. **Gouge**. A Brugue (Meuse). Appareil de vis à écrou pour le bandage des scies.

VI. MARINE ET NAVIGATION.

Néant.

VII. TRAVAUX DE CONSTRUCTION.

142 146. 5 avril. **Rossi**. Rue de la République, 62, à Toulon. L'application des céramiques employées comme décoration. — 142 155. 6 avril. **Patrat**. Rue Raspail, 13, à Ivry (Seine). Obturateur ayant pour but d'empêcher les émanations provenant des égouts. — 142 328. 19 avril. **Marin**. Rue aux Teintures, à Vire (Calvados). Nouveau montage d'escalier.

VIII. MINES ET MÉTALLURGIE.

142 006. 2 avril. **Meyer**. Place du Collège, à Belfort. Machine à couper les papiers. — 142 019. 31 mars. **Dufrené**. 10, rue de la Fidélité, Paris. Système de enfilot chauffe au gaz.

IX. MATÉRIEL DE L'ÉCONOMIE DOMESTIQUE.

142 000. 31 mars. **Odor**. Rue Bonnegrâce, 12, Marseille. Appareil dit porte-allumettes. — 142 200. 7 avril. **Bigard**. Rue Boileau, 85, à Lyon. Nouvelle fermeture de boulons. — 142 217. 4 avril. **Muraire**. Rue Saint-Louis, 6, à Toulon. Fermeture des rideaux et fenêtres. — 142 233. 4 avril. **Larochette**. Rue Thiers, 1, à Aix (Bouches-du-Rhône). Verrou électrique. — 142 247. 4 avril. **Prat, aîné et jeune**. A Grenoble. Cardeuse balancière. — 142 309. 16 avril. **Dutel et C^{ie}**. Rue Markainville, 10, à Rouen. Rinco-bouteilles.

X. CARROSSERIE.

142 063. 4 avril. **Dupland**. A Bailleau-le-Pin (Eure-et-Loir). Collier mécanique pour cheval. — 142 204. 8 avril. **Dubamel**. Rue des Canelles, 41, Paris. Système de freins automatiques.

XI. ARQUEBUSERIE ET ARTILLERIE.

142 080. 18 février. **Santelli**. Major au 62^e de ligne. A l'orient. Sac à l'usage des armées de terre et de mer.

XII. INSTRUMENTS DE PRÉCISION.

14 068. 5 avril. **Rousse, professeur au lycée de Saint Etienne**. Méthode de production de l'électricité dynamique. — 142 103. 4 avril. **Socard et Garcin**. Boulevard du

Port-Royal, 29, Paris. Compas losange articulé. — 142 149. 4 avril. **Régnard**. Rue Béranger, 6, Paris. Appareil dit roulette métrique. — 142 138. 5 avril. **Veuve Lavechef-Duproc**. Avenue Parmentier, 105, Paris. Perfectionnement à l'horlogerie. — 142 151. 7 avril. **Thomas, ingénieur**. 6, quai Turenne, à Nantes. Piles électriques. — 142 154. 9 avril. **Jardoux**. A Saint-Angel (Allier). Nouvelle méthode de division propre à l'astronomie. — 142 241. 12 avril. **Fayard et C^{ie}**. A Aix (Haute-Vienne). Romaine perfectionnée à deux crochets. — 142 250. 11 avril. **Vespié**. Rue Vieille-du-Temple, 58, Paris. Genre de montre dite montre *Vespié*. — 142 237. 15 février. **Bernard Talhandier**. Rue de la Boétie, 9, Paris. Système de filtration des liquides.

XIII. CÉRAMIQUE.

142 061. 2 avril. **Verbizier et C^{ie}**. Rue Saint-Vincent-de-Paul, à Bordeaux. Outil dit pince, destiné aux embouchures des flacons. — 142 067. 3 avril. **Hutter**. A Rive-de-Gier (Loire). Machine destinée à polir les fonds de gobelets. — 142 243. 13 avril. **Guein**. A Grandvilliers (Vosges). Fabrication de tuiles, briques, etc.

XIV. ARTS CHIMIQUES.

142 000. 2 avril. **L. H. Moreau frère**. Rue Sainte-Philomène, 24, à Bordeaux. Machine à boucher les bouteilles. — 142 101. 8 avril. **Defert**. A Chamalières (Puy-de-Dôme). Système à tête de siphon à gaz comprimé. — 142 181. 7 avril. **Poivret**. Rue d'Aguesseau, 21 à Boulogne (Seine). Nouveaux appareils hydro-gaz. — 142 219. 13 avril. **Poteau**. Place Saint-Jacques à Douai (Nord). Appareil supprimant les soupapes de pressions continues. — 142 251. 11 avril. **Coltellou**. Avenue de Wagram, 52, Paris. Appareil distillateur. — 142 260. 12 avril. **Possoz**. Avenue des Ternes, 69, Paris. Fabrication économique du sucre de betterave. — 142 254. 11 avril. **Lair**. Rue de Valenciennes, 3, Paris. Procédé de fabrication de vin de raisin sec. — 142 226. 16 avril. **Brame**. Rue de la Bourse, 26, à Tours. Conservation des matières animales et l'embaumement des cadavres humains. — 142 330. 15 avril. **Dubois**. Rue de Montmartre, 44, à Saint-Ouen (Seine). Moulin pulvérisateur. — 142 331. 15 avril. **Mignan**. Rue du faubourg Saint-Denis, 155. La conduite des pulpes des distilleries par tuyaux.

XV. ÉCLAIRAGE ET CHAUFFAGE.

142050. 4 avril. **Lebreton**. Grande-Rue, 97, à Besançon. Appareil de chauffage au gaz hydrogène. — 142 232. 11 avril. **Faignot Chavée**. Hôtel du Château-d'Eau, rue Meslay, Paris. Appareil destiné à l'éclairage. — **Schneur et Popp**. Rue de la Pépinière, 4, Paris. Poêle mobile.

XVI. HABILLEMENTS.

142 005. 1^{er} avril. **Roux**. Rue des Dauphins, 4, à Grenoble. Nouveau gant système *Jules Roux*.

XVII. ARTS INDUSTRIELS.

142 147. 7 avril. **Emery-Dufour**. Place Saint-Michel, 6, à Dijon. Nouveau procédé de photographie. — 142 175. 7 avril. **Chatelard et Lepine**. 34, rue Mathieu, à Saint-Ouen (Seine). Instrument musical.

XVIII. PAPETERIE.

142 238. 12 avril. **Mercier**. Cours du Chapeau rouge, 9, à Bordeaux. Appareil dit exhausteur manuel. — 142 201. 16 avril. **Duchamps fils**. Rue Ste-Elisabeth, 52, à Lyon. Carte pour restaurants, hôtels, etc. — 142 327. 15 avril. **Rigault**. Rue du Cloître-Saint-Merry, 22, Paris. Languelette s'adaptant à tous les genres de plumes connus.

XIX. CUIRS ET PEaux.

142 195. 4 avril. **Bernadan**. Cours d'Herbouville, 22, Lyon. Machine à refendre les cuirs et peaux.

XX. ARTICLES DE PARIS.

142 001. 31 mars. **Mercier**. Boulevard du Musée, 43, Marseille. Système d'urne électorale à compteur. — 142 120. 4 avril. **Fiez et C^{ie}**. Rue du Parc-Royal, 12, Paris. Genre de fermoir dit *Toutret américain*. — 142 143. 28 mars. **Curel**. Rue de la Tête, 48, à Perpignan. Boîtes pour allumettes-bougies. — 142 297. 11 avril. **Attenoux**. Rue de la Charité, 7, à Lyon. Porte-cigare. — 142 324. 11 avril. **Poev**. Rue Saint-Etienne, 4, à Toulouse. Couronnes d'immortelles. — 142 323. 11 avril. **Levet**. Place Lafayette, 11, à Toulouse. Objet des cercles servant d'appui-cartes, etc.

ACTES ADMINISTRATIFS

Loi portant dérogation aux dispositions de l'art. 32. § 3 de la loi du 5 juillet 1844 sur les brevets d'invention, à l'occasion de l'exposition d'électricité. (Journal officiel du 5 juillet.)

ARTICLE 1^{er}. — Toutes personnes brevetées en France ou leurs ayants droit pourront, sans encourir de déchéance, y introduire les objets fabriqués à l'étranger et semblables à ceux garantis par leurs brevets, qu'ils auront été admis à faire figurer à l'exposition internationale d'électricité ouverte à Paris du 1^{er} août au 15 novembre 1881.

ART. 2. — La déchéance sera encourue si ces objets ne sont pas réexportés dans le délai de 3 mois

à partir du jour de la clôture officielle de l'exposition.

ART. 3. — Les Français ou les étrangers qui prendront part à cette exposition jouiront, pour la garantie des inventions susceptibles d'être brevetées, des modèles et dessins industriels, ainsi que des marques de fabrique et de commerce, du bénéfice de la loi du 23 mai 1868.

ART. 4. — Tout breveté français ou étranger qui aura exposé à l'exposition internationale d'électricité un objet semblable à celui qui est garanti par son brevet, sera considéré comme ayant exploité sa découverte ou son invention en France depuis l'ouverture officielle de cette exposition.

La déchéance prévue par l'art. 3 § 3 de la loi du 5 juillet 1844 et non encore encourue, sera interrompue : le délai de la déchéance courra à nouveau à partir de la clôture officielle de l'exposition.

ART. 5. — Les objets admis à l'exposition internationale d'électricité qui seront argués de contrefaçon ne pourront être saisis que par description dans l'intérieur de l'exposition.

Les objets exposés par des étrangers ne pourront être saisis, ni à l'intérieur ni à l'extérieur de l'exposition, si le saisissant n'est pas protégé dans le pays auquel appartient le saisi.

Toutefois, ces objets ne pourront être vendus en France et ils devront être réexportés dans le délai fixé par l'art. 2.

Le Président de la République a promulgué les lois dont la teneur suit :

Le 28 juin 1881.

Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement d'un chemin de fer de Revigny à Saint-Dizier, par ou près Mognéville, Robert-Espagne et Baudonvillers avec raccordements directs sur les lignes de Revigny à Vouziers et de Saint-Dizier à Vassy.

Le 28 juin 1881.

Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement d'un chemin de fer de Saint-Sébastien à Guéret, par ou près Dun-le-Palleteau et l'orges.

ADJUDICATIONS

Ministère de la Guerre.

MAIRIE DE VINCENNES

Le mardi 19 juillet 1881, 1 h. 1/2. — Direction d'artillerie de Vincennes.

Adjudication des travaux à exécuter pour la construction d'un mur d'enceinte avec grille en fer, de hangars, d'égouts et de routes, sur un terrain situé dans le bois de Vincennes (commune de Vincennes). L'adjudication aura lieu en six lots.

Total, 1136 153,35.

MAIRIE DE BREST.

Lundi 25 juillet, 1 h. — Service des poudres et salpêtres. — Poudrerie nationale du Pont-de-Buis. — Fabrique de coton-poudre du Moulin-Blanc.

Le 25 juillet 1881, à 1 heure de relevée, il sera procédé, dans la salle de la mairie de Brest (Finistère), sous la présidence de M. le sous-intendant militaire, à l'adjudication publique, en deux lots, sur soumissions cachetées, de la fourniture de 50 000 kilogr. d'acide nitrique et 96 000 kilogr. d'acide sulfurique, à livrer en 1881 à la fabrique de coton-poudre du Moulin-Blanc.

Ministère de la Marine.

A CHERBOURG

28 juillet : 60 000 kilogr. de cornières en acier (par voie de transformation).

123 000 kilogr. de barres profilées en acier (par voie de transformation).

A PARIS

8 août :

Travaux de construction, ainsi que d'exploitation, pendant 99 ans, d'un chemin de fer à voie étroite à établir sur la route reliant Saigon à Mytho, avec prolongements éventuels de ladite ligne au delà de Mytho.

L'adjudication ne deviendra définitive qu'après approbation par les autorités de la Cochinchine.

Caut. à verser après l'approbation de la concession, 100 000 francs.

Ministère des Postes et Télégraphes.

Mardi 26 juillet, 10 h. 1/2. — Fournitures diverses. Le 26 juillet 1881, à dix heures et demie, il sera

procédé, à Paris, rue de Grenelle-Saint-Germain, n° 103, à l'adjudication :

1° D'une fourniture de câbles télégraphiques, 3 lots;

2° D'une fourniture de crampons et de supports à équerre en fer galvanisé, 2 lots;

3° D'une fourniture de 15 000 mètres de tuyaux en fer pour lignes pneumatiques, 5 lots;

4° D'une fourniture de 10 000 mètres environ de tuyaux en fonte, de 70 millim. de diamètre intérieur, avec accessoires, 2 lots;

5° D'une fourniture de matériel pour le service pneumatique (boîtes, pistons en fer), 1 lot.

Le mardi 26 juillet 1881, 9 h. 1/2. — Fournitures diverses.

Le 26 juillet 1881, à neuf heures et demie du matin, il sera procédé, à Paris, rue de Grenelle-Saint-Germain, 103, à l'adjudication :

1° D'une fourniture d'appareils télégraphiques de transmission et de réception, divisée en 16 lots et comprenant :

100 appareils Hughes, 1 500 récepteurs Morse, 15 transmetteurs, 15 récepteurs et 60 perforateurs Wheatstone, 600 parleurs à relais, 200 rappels par inversion de courant, 900 sonneries, 1 400 galvanomètres, 60 caisses vides et 600 bobines pour appareils de résistances, et 50 condensateurs;

2° D'une fourniture d'appareils accessoires pour bureaux télégraphiques, divisée en 10 lots et comprenant :

1 000 manipulateurs Morse, 2 350 commutateurs, 1 000 boutons d'appel, 2 900 paratonnerres de divers systèmes, 1 200 rouets, 15 000 bornes en laiton, à contre écrou, 30 000 plots en laiton, 4 000 serre-lames pour piles, 16 000 socles et 40 000 rondelles en caoutchouc durci, 800 boîtes en chêne;

3° D'une fourniture de matériel et de produits chimiques pour piles et de la transformation de matières hors de service, divisée en 8 lots et comprenant :

39 000 vases en terre de divers modèles, 64 500 vases poreux, 114 000 zincs divers pour piles, 2 000 électrodes en cuivre rouge, 10 000 kilogr. de bioxyde de manganèse, 15 000 kilogr. de chlorhydrate d'ammoniaque, 4 000 kilogr. de sulfate d'oxydure de mercure, 50 000 kilogr. de sulfate de cuivre, 7 000 kilogr. de charbon de cornue concassé, 3 000 kilogr. de dextrine, 58 500 prismes de charbon de cornue, 500 kilogr. de fil de cuivre recouvert de gutta-percha, et 3 000 kilogr. de fil de cuivre de 2 millimètres.

Chemins de fer de l'État.

Lundi 18 juillet, 10 h.

Adjudication de grues de chargement sans fondations, de la force de 10 tonnes.

Lundi 25 juillet, 2 h. — Chemins de fer exécutés par l'État. — Ligne de Montauban à Brive (section de Cahors à Souillac, arrondissement de Cahors).

Total général, 2 900 000.

Cantal.

Mercredi 20 juillet, 2 h. — Chemins de fer exécutés par l'État. — Ligne d'Aurillac à Saint-Denis (section de Laroquebrou à la limite du département, arrondissement d'Aurillac).

Total général, 3 950 000.

Seine.

Samedi 23 juillet, 1 h.

Adjudication, en 5 lots, des travaux d'installation d'une école dans l'immeuble rue de Turenne, 54.

Total, 93 304.

Lundi 25 juillet, 1 h.

Adjudication, en trois lots, des travaux et fournitures de fonte pour l'établissement d'une seconde conduite de refoulement de 0^m 800 de diamètre entre l'usine de Saint-Maur et les bassins inférieurs du réservoir de Ménilmontant.

Lundi 25 juillet, 1 h.

Adjudication, en un lot, des travaux de dallage et pierre factice en bétons agglomérés et ciment sili-cieux à exécuter à la maison de répression de Nanterre (arrondissement de Saint-Denis).

Lesquels travaux sont évalués à 120 000 francs.

Charente-Inférieure.

Mercredi 27 juillet, 1 h. — Dignes de l'île de Ré. Commune de Saint-Clément-des-Baleines.

Construction de la digue de l'Anguillette et reconstruction de plusieurs autres digues.

Total général, 110 000.

Constantine.

SOUS-PRÉFECTURE DE BONE

Jeudi 21 juillet, 2 h. — Chemin vicinal de grande communication n° 4, de Guelma à Khenchela par Ain-Beida.

Total général, 115 000.

Doubs.

Mardi 19 juillet, 2 h. — Canal du Rhône au Rhin. Amélioration du bief 58-59 d'Aranthon. — Projet de dérivation.

Total général, 532 000.

Pyrénées-Orientales.

Jeudi 28 juillet, 11 h. — Chemins de fer d'Elne à Arles-sur-Tech.

Total général, 570 000.

Caut., 17 200.

Seine-et-Oise.

Mardi 19 juillet, 2 h.

Travaux à exécuter à la colonie agricole de Fouilleuse, pour la surélévation du bâtiment principal et pour la reconstruction de la grange incendiée.

Total, 80 912, 75.

Mardi 19 juillet, 1 h. 1/2. — Chemin de fer de l'Étang-la-Ville à Saint-Cloud.

Partie comprise entre le piquet 73 et le chemin de fer de Paris à Versailles (rive droite), sur une longueur de 7 683 m. 45.

Total général, 2 700 000.

FORMATIONS ET DISSOLUTIONS DE SOCIÉTÉS

Paris. — Formation de la Société en nom collectif BAGNARD et FRISER, *entrep. de maçonnerie*, rue de Maubeuge, 74. — Durée : 4 ans. — Cap. : 300 000 fr. — Acte du 23 mai 1881.

— Formation de la Société anonyme dite IMPRIMERIE DE L'ÉCOLE CENTRALE DES ARTS ET MANUFACTURES, rue de la Perle, 18. — Durée : 30 ans. — Cap. : 900 000 fr. — Acte du 24 mai 1881.

— Formation de la Société anonyme dite COMPAGNIE GÉNÉRALE FRANÇAISE DU GAZ, rue Drouot, 23. — Durée : 50 ans. — Cap. : 1 500 000 fr. — Acte du 25 mai 1881.

— Formation de la Société anonyme des MINES DE SANTA-CRUZ (Amérique centrale), rue du Quatre-Septembre, 14, et prochainement même rue 25. — Durée : 99 ans. — Cap. : 4 000 000 fr. — Acte du 28 mai 1881.

— Formation de la Société en commandite MARIUS FERNANDEZ et C^{ie} (*excl. d'une distillerie d'alcool*), à Salonique. — Durée : 15 ans. — Cap. : 480 000 fr. — Acte du 2 juin 1881.

— Formation de la Société anonyme dite COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TEINTURERIE ET APPRÊTS (système André LYON), rue de Provence, 46. — Durée : 50 ans. — Cap. : 4 000 000 de fr. — Acte du 3 juin 1881.

— Formation de la SOCIÉTÉ ANONYME DE CARBONISATION ET PRODUITS CHIMIQUES DE VOUTRÉ (Mayenne), rue Sainte-Croix-de-la-Bretonnerie, 21. — Durée : 75 ans. — Cap. : 760 000 fr. — Acte du 4 juin 1881.

— Formation de la Société anonyme dite COMPAGNIE GÉNÉRALE D'ÉLECTRICITÉ, avenue de l'Opéra, 12. — Durée : 99 ans. — Cap. : 10 millions de fr. — Acte du 7 juin 1881.

— Modification du capital de la COMPAGNIE GÉNÉRALE DES CHEMINS DE FER SUR ROUTES, rue Laffitte, 49, porté à 1 700 000 fr. — Délib. du 3 juin 1881.

— Modification de la Société anonyme dite COMPAGNIE GÉNÉRALE DES HORLOGES PNEUMATIQUES, rue d'Argenteuil, 5, et précédemment rue Chauchat, 9, dont le capital a été augmenté de 250 000 fr. — Délib. des 14 avril et 31 mai 1881, en conformité de la délib. du 28 déc. 1880 qui avait autorisé l'augmentation de capital de 3 millions par des émissions successives d'au moins 500 actions de 500 francs.

— Modification des statuts de la SOCIÉTÉ ANONYME DES FORGES ET ACIÉRIES DU NORD ET DE L'EST, rue d'Antin, 3. — Cap. : porté de 2 à 12 millions de fr. — Attribution de 8 000 actions de 500 fr. à la Société dissoute des MINES ET USINES DU NORD ET DE L'EST DE LA FRANCE et de 7 500 actions à la Société STEINBACH et C^{ie}, pour ses usines de Meurthe-et-Moselle. — Acte du 4 juin 1881.

— Formation de la Société anonyme LA GRAINETERIE FRANÇAISE (*grains, graines, farines, issues, fourrages et denrées similaires*), rue Lafayette, 13. — Durée : 30 ans. — Cap. : 10 000 000 de fr. — Acte du 14 juin 1881.

— Formation de la SOCIÉTÉ ANONYME DES ÉTABLISSEMENTS INDUSTRIELS DE TENCZYNEK (Autriche), avec siège à Paris, rue Rougemont, 4. — Durée : 30 ans. — Cap. : 1 600 000 fr. — Acte du 18 juin 1881.

— Formation de la Société en commandite JAHRET, GORAND, LAMOTTE et C^{ie} (*excl. des forges et fondries d'Artil*) (Meurthe-et-Moselle), boul. de Strasbourg, 55. — Durée : 25 ans. — Cap. : 2 000 000 de fr. dont 800 000 fr. en commandite. — Acte du 20 juin 1881.

— Formation de la Société en nom collectif HARBODUIN, BORY et TANNEUR (*produits métallurgiques*), rue de Clichy, 38. — Durée : 10 ans. — Cap. : 50 000 fr. — Acte du 1^{er} juin 1881.

— Modification et refonte des statuts de la Société en commandite par actions Gabriel DEHAYNIN et fils et C^{ie}, dite Compagnie du Gaz de Calais et Saint-Pierre-lès-Calais (Pas-de-Calais), avec siège social à Saint-Pierre-lès-Calais. — Durée : 39 ans. — Cap. : 1 500 000 fr. — Acte du 11 juin 1881.

— Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DES SABLES ET GRÈS, rue de Hanovre, 16. — Durée : 30 ans. — Cap. : 800 000 fr. — Acte du 16 juin 1881.

Ivry-sur-Seine. — Modification de la Société en commandite par actions RAYNAUD, BÉCHADE, GIRE et C^{ie}, dite Compagnie nationale de construction de matériel, route de Vitry, 17, dont le capital de 565 000 fr. est porté à 5 000 000 de fr. — Délib. du 16 mars 1881, autorisant l'augmentation du capital jusqu'à 6 500 000 fr. par des émissions successives et acte du 19 juin 1881.

Suresnes. — Formation de la Société en commandite SORDES, HUIILLARD et C^{ie}, *fab. des extraits de bois de teinture, etc.*, rue de Neuilly, 60. — Durée : 9 ans et demi. — Cap. : 300 000 fr. dont 100 000 fr. en commandite. — Acte du 25 mai 1881.

Avesnes. — Modification de la Société en nom collectif PAUL DEMOULIN et C^{ie} (*peignage de la laine*), à Fourmies, devenue P. DEMOULIN et E. DEOULERS. — Cap. : 1 100 000 fr. — Acte du 6 avril 1881.

Bar-le-Duc. — Formation de la SOCIÉTÉ ANONYME DU GAZ DE LIGNY-EN-BARROIS, avec siège social à Paris, 66, boul. Magenta. — Durée : 50 ans. — Cap. : 225 000 fr. — Acte du 31 mai 1881.

Die. — Formation de la Société en nom collectif FILLIAT frères, *fab. de papiers*, à Aouste. — Durée : 10 ans. — Cap. : 60 000 fr. — Acte du 19 avril 1881.

Elbeuf. — Transformation en Société anonyme de la Société dite COMPAGNIE ANONYME ELBEUVIENNE D'ÉCLAIRAGE PAR LE GAZ, 31, rue de Neubourg. — Durée : 99 ans à partir du 25 avril 1838. — Cap. : 275 000 fr. — Délib. du 9 juin 1881.

Le Havre. — Modification du capital social de la COMPAGNIE DE CABOTAGE A VAPEUR ET A VOILES, porté de 160 000 fr. à 1 million de fr. — Délib. du 23 mai 1881.

Lille. — Formation de la Société en commandite NICODÈME et C^{ie}, dite Société française des tubes. LLOYD LLOYD, rue de Paris, 212. — Durée : 5 ans. — Cap. : 200 000 fr. dont 50 000 fr. en commandite. — Acte des 30 et 31 mai 1881.

BULLETIN COMMERCIAL

France.

Charbon. — Le marché charbonnier, qui suit toujours les fluctuations de la métallurgie, est plus ferme. Les expéditions, loin de diminuer, augmentent notablement; de nouveaux marchés se traitent, les nouvelles de l'étranger étant meilleures, on reprend courage.

L'adjudication de 21 000 tonnes de charbon qui a eu lieu Quai de Gesvres le 29 juin, fait ressortir les prix à 11 fr. 30 pour le tout-venant gras, et 17 fr. 30

pour la gailletterie. Les offres étaient les suivantes pour le tout-venant.

Aniche.....	11 fr 30
Ferlay.....	11 30
Lens.....	11 50
Escarpelle..	11 80
Courrières..	12 »
Béthune....	12 18

C'est Ferlay qui l'a emporté.

Pour la gailletterie on a offert, pour les 12 000 tonnes demandées :

Dourges....	16 fr 80
Lens.....	17 »
Escarpelle..	17 30

C'est l'Escarpelle qui est adjudicataire.

On s'explique que l'offre de prix le plus bas ne soit pas toujours favorisée, car l'on doit tenir compte de la qualité et de la capacité calorifique du combustible offert.

On peut d'après cela logiquement admettre que le tout-venant industriel doit s'obtenir à 11 francs. Le charbon à gaz est toujours 2 à 3 francs plus cher par tonne.

Dans la Loire les exploitants réclament 1 franc de plus par tonne que précédemment, on extrait plus que l'année dernière à pareille époque.

Fonte et fer. — Il y a depuis quelque temps plus de fermeté dans les prix, ce qu'il faut attribuer surtout à la meilleure allure de l'étranger et à l'activité qui règne dans la construction. A Paris on tient le prix de 190 francs pour le fer marchand et de 195 pour le fer à plancher.

Dans le Nord on cote 175 et 180.

Les tôles bien demandées cotent 220 et 230 francs pour construction, et 250 à 260 pour chaudières.

L'importation des minerais de qualité provenant de l'Algérie et de l'Espagne augmente toujours, ce qui prouve la bonne allure des aciéries. Ces dernières ont peine à suffire aux commandes. La Compagnie franco-algérienne vient de s'adresser à l'Angleterre pour la fourniture de 3 000 tonnes de rails, qu'elle ne pouvait obtenir en France aux mêmes conditions.

Si nous en jugeons par l'adjudication aux Chemins de l'Etat qui vient d'avoir lieu en Belgique, on peut estimer que le prix du rail d'acier doit être en France supérieur à 200 francs sans que l'on puisse craindre la concurrence de l'étranger ; prix qui est rémunérateur même pour les aciéries mal placées.

Il paraît que M. Corlodot et l'ancienne Société du Nord et de l'Est travaillent activement, chacun de leur côté, à l'installation d'une aciérie à Aire et d'une autre à Cambrai.

Les usines de Marquise n'ayant pas trouvé preneur, on annonce une nouvelle mise en vente pour aujourd'hui, sur le prix de 1 300 000 francs.

Etranger.

Belgique. — Les prix d'adjudication à l'Etat belge du 21 juin 1881 sont inférieurs de 6 à 10 % à ceux de l'année dernière. Ce n'est évidemment pas un signe de hausse, on s'attendait néanmoins à des prix plus bas. Les prix les plus bas du Bassin de Liège ont été de 6,19 pour le menu maigre, et 7 francs pour le mi-gras. A Charleroi on est allé jusqu'à 5 fr. 35 et 6 francs. Le menu gailleteux atteint 8 à 9 francs et le gros 14,50 à 17,50, ce qui fait ressortir le tout-venant, suivant qualité, de 9 à 11 fr.

Pour le rail d'acier les prix sont aussi plus faibles que l'année dernière et paraissent se rapprocher beaucoup du prix de revient. Voici la comparaison des prix les plus bas des 2 années.

20 juillet 1880	Rails d'acier.	29 juin 1881
15 000 tonnes à 158 fr.		10 000 tonnes à 154 fr 85
5 000 — 160		4 000 — 154 90
3 000 — 161		5 500 — 154 95
		3 500 — 155

Ces prix doivent d'autant mieux représenter le maximum des concessions possibles que l'on avait à redouter les offres de deux aciéries nouvelles.

Le fer marchand se cote 120 francs.

Le vieux rail a été payé 80 francs la tonne contre 82 fr. 40 au 30 juillet 1880.

La fonte du Luxembourg se cote 47 francs et celle forte de pays 52 francs.

Allemagne. — Si l'on ne constate pas encore une hausse des prix, on peut dire que la baisse est enrayée. En Westphalie comme dans la Saare, les expéditions sont plus actives que l'année dernière et les charbons de qualité augmentent légèrement leurs prix.

La métallurgie ayant reçu de nouvelles et impor-

tantes commandes tient mieux ses prix comme le montrent les cours suivants :

	12 juin 1881.	28 juin 1881.
Fonte d'affinage n° 1	M 50,52	51,54
— Bessemer	59,62	59,62
Fer marchand	110	110,112
Fil de fer	130	130
Le coke n° 1	10	11
Le coke n° 2	8	9

Angleterre. — La situation générale est meilleure, les demandes affluent et les prix sont mieux tenus. Les warrants d'Ecosse se traitent autour de 47 sh. Les prix à Glasgow étaient au 25 juin : n° 3, Coltness 49 sh. et Clyde 45 sh.

Les stocks aux stores étaient le 2 juillet, de 547 600 tonnes au lieu de 448 400 tonnes l'année dernière à pareille époque.

A Middlesborough, le n° 3 se cote sh. 33,6 à 39. Les demandes sont importantes et les vendeurs peu disposés à des concessions.

Nous lisons dans *Le Fer* l'arrêt suivant qui intéressera les constructeurs.

Cour d'appel de Douai, 18 juin 1881. — Admission temporaire des fers étrangers.

La permission d'introduire en franchise de tous droits de douane, les métaux bruts destinés à être exportés après avoir été ouvrés, n'est pas assujettie à l'obligation de représenter l'identique ; il suffit d'exporter une quantité égale en poids (loi du 19 mai 1866 sur la marine marchande, et décret du 8 juin suivant) ; l'affectation dont l'importateur en franchise temporaire de droits est tenu de justifier dans le délai d'un an, n'est pas une affectation directe sans substitution ; elle admet la compensation par équivalent. En conséquence est licite, valable la vente que fait le constructeur de navires à d'autres industriels de son droit d'importer des matières premières, à charge par lui d'employer dans le délai d'un an, à une construction navale, un poids égal de matières analogues.

Paris 12 juillet 1881

MONIN

MÉTALUX.

Fers et Tôles.

Fers laminés, n° 2 (4 classes) :

1^{re} classe, les 100 kilog 19 .. à 19 50
Pour les autres classes, écart de 4 fr.
entre chacune.

Fers spéciaux (7 classes)

1^{re} classe, les 100 kilog 21 .. à 22 ..
Pour les autres classes, écart de 4 fr.
entre chacune.

Grosses tôles puddlées, qualité chaudière,
3 millim. et au-dessus 29 .. à 30 ..

Fonte.

Colonnes pleines ordinaires 21 .. à 23 ..
Tuyaux unis 26 ..

Cuivre.

Cuivre rouge en planches 185 ..
Cuivre jaune en planches et fils 167 50

Étain.

Étain Banca en lingots (100 kil.) 251 ..
— Anglais 245 ..
— Detroit 247 50

Plombs.

En tuyaux et lames (100 kil.) (oct. n. c.)
cours officiel 40 ..
Plomb brut 38 ..
Vieux plomb (échange) 33 50

Zinc.

Zinc brut de Silésie (100 kil.) 41 ..
Zinc laminé (100 kil.) (cours officiel) 62 ..
Vieux zinc (échange) 30 ..

Bronzes phosphoreux Guillemin.

En lingots marqués Ph. G 230 .. à 300 ..
En pièces moulées planches et fils 315 .. à 515 ..

BOURSE DES VALEURS INDUSTRIELLES

Les charbonnages du Nord ont subi quelques variations pendant la dernière quinzaine.

Aniche hausse de quelques points et semble s'acheminer lentement vers ses anciens cours.

Anzin toujours mouvementé fait 4 750 après 4 850. Bruay qui avait atteint 9 850, faiblit à 9 800.

L'Escarpelle gagne quelques points.

Dans le groupe de la Loire, les actions de St-Étienne regagnent le cours de 265 qui ne nous paraît pas trop élevé, car on peut prévoir dans l'avenir 15 fr. de dividende ; la Loire cote 233 perdant 5 points.

Montrambert ne regagne pas le cours de 1 000 fr., cours qui paraît devoir être le maximum de cette valeur. Les mines métalliques à l'exception de la

Vieille-Montagne qui fait 293,75 sont toutes plus faibles que précédemment.

La métallurgie et construction n'a pas varié, Terre-Noire se maintient au cours de 483.

Les Eaux ont vu leur cours fléchir ; la Compagnie Générale passe de 2 385 à 2 300 ; les autres sociétés perdent quelques points.

Les gaz restent stationnaires.

Le Suez faiblit à 1 777.

Paris, 12 juillet 1881
MONIN

Pair	Revenu du dernier exercice.	Cours moyen de l'exercice précédent.	Différence
Transports par terre.			
500 30 ..	605 ..	Voit. à Paris, j. 7/80...	760 ..
» 5 ..	225 ..	— act. de j. j. 7/83...	315 ..
500 16 30	1230 ..	Omnibus de Paris, j. 7/80...	1402 50
» Neant ..	...	— act. de jous., j. 7/79	820 ..
500 Neant ..	130 0	Tramw. nord Paris, j. 7/77	135 ..
500 Neant ..	232 50	— C ^e Générale, j. 4/78	221 25
500 7 50	237 50	— C ^e dép. du Nord, j. 4/78	260 ..
500 Neant ..	110 ..	Tramways Sud Paris, j. 7/80	130 ..
Transports par eau.			
500 30 ..	597 50	Comp. transatl. j. 7/80...	598 75
500 35 ..	743 ..	Messag. marit. j. 6/80...	820 ..
500 25 ..	517 50	Fraissinet et C ^e , j. 7/80...	560 ..
500 50 ..	842 50	Transp. mar. (S. g.), j. 4/80	844 25
500 30 ..	970 ..	Navigation mixte, j. 10/80	995 ..
500 25 ..	200 ..	Valéry fr. et fils, j. 4/80...	132 5
500 30 ..	623 ..	Bateaux-Omnibus, j. 5/80...	670 ..
Canaux.			
500 31 43	1282 50	Canal de Suez, j. 12/80...	1750 ..
500 34 47	790 ..	— Délégations, j. 12/80...	1000 ..
...	...	— Part fondateur.....	690 ..
Mines.			
500 60 ..	1095 ..	Malfidano, j. 4/80.....	1010 ..
500 60 ..	1440 ..	Mokta-el-Hadid, j. 4/80...	1500 ..
200 ..	...	Huelva (cap).....	...
» ..	...	— jouissance.....	...
... 15 ..	303 ..	Vieille-Montagne, j. 5/80...	294 25
500 50 ..	850 ..	Laurium, j. 7/80.....	852 50
Charbonnages.			
» 360 ..	...	Aniche, j. 6/80.....	12700 ..
» 140 ..	5475 ..	Anzin 1/28800 ^e , j. 5/80...	4625 ..
500 86 08	...	Belmez, j. 4/80.....	715 ..
400 45 ..	996 66	Blanzy, j. 2/79.....	...
500 30 ..	625 ..	Bouches-du-Rhône, j. 7/79	658 75
400 220 ..	...	Bruay, j. 2/80.....	9790 ..
» 25 ..	1698 75	Bully-Grenay, j. 3/80...	1700 ..
1/23200 ..	...	Carmaux, j. 4/80.....	2070 ..
500 25 ..	...	Carvin, j. 8/79.....	1380 ..
300 700 ..	...	Courrières, j. 10/80.....	27500 ..
» 25 ..	3000 ..	Douchy, j. 7/80.....	2925 ..
1000 175 ..	...	Dourges, j. 5/80.....	7400 ..
2500 ..	1400 ..	Épinac, j. 4/12/78.....	848 75
3000 120 ..	...	Escarpelle, j. 8/80.....	5125 ..
1000 50 ..	...	Ferlay, j. 4/74, ancienne	5100 ..
1000 50 ..	...	— j. 9/79, nouvelle.....	1330 ..
1/24000 100	2847 50	Grand-Combe, j. 6/79...	3500 ..
1000 ..	...	Lens, j. 4/80.....	26300 ..
» 10 ..	280 59	Loire, j. 4/10/79.....	323 ..
» 845 36	...	Marles, j. 5/79.....	1700 ..
» 42 50	900 ..	Montrambert, j. 10/80...	950 ..
» ..	59 50	Rive-de-Gier, j. 10/77...	73 ..
1000 72 ..	1766 05	Roche la M., j. 9/80.....	...
» 10 ..	280 ..	Saint-Étienne, j. 10/80...	245 ..
1000 600 ..	20500 ..	Vicoigne-Nœux, j. 5/80...	16800 ..
375 12 50	344 ..	Dahlbusch, j. 4/80.....	518 ..
750 45 ..	...	Gelsenkirchen, j. 7/80...	900 ..
... ..	3125 ..	Hugo, 1/1000.....	350 ..
... ..	1125 ..	Mont-Cenis, 1/1000.....	...
Sociétés métallurgiques.			
500 Neant ..	300 ..	Cail et C ^e , j. 7/76.....	315 ..
1/25000 40 ..	952 50	Comenentry, j. 9/80.....	1045 ..
» 40 ..	905 ..	Creusot, j. 12/79.....	1250 ..
1/70000 12 50	352 50	Denaïn-Anzin.....	390 ..
500 40 ..	1025 ..	Firminy (Acier), j. 4/180	1090 ..
500 30 ..	643 75	Fives-Lille, j. 4/280.....	650 ..
500 18 ..	525 ..	Fourchambault, j. 9/80...	517 50
500 10 ..	517 50	L'Horme, j. 6/80.....	822 50
004/12 50	500 ..	Mar. et ch. fer, j. 12/79	600 ..
1/10000 25 ..	492 75	Chant. Méditer j. 4/180	717 50
500 10 ..	303 ..	Terre-Noire, j. 7/80.....	483 75
Sociétés immobilières.			
500 35 ..	696 ..	Docks de Marseille, j. 4/180	740 ..
500 Neant ..	20 ..	Comp. Immobilière, Paris	18 75
500 28 50	560 ..	Mag. gén. Paris, j. 7/80...	595 ..
Gaz.			
250 65 50	1360 ..	Gaz parisien, j. 10/80...	1550 ..
» 53 ..	1060 ..	Gaz act. de jous., j. 4/8	1225 ..
500 42 50	840 ..	— Lebon, j. 10/80...	920 ..
500 18 ..	340 ..	— Hugon, j. 7/80.....	415 ..
» 56 ..	1500 ..	— Lyon j. 3/80.....	1335 ..
500 ..	1180 ..	— Madrid, j. 7/80.....	700 ..
600 35 ..	...	— Marseille, j. 10/80...	750 ..
... ..	...	Electricité Jablochkoff.....	...
Filatures.			
500 24 05	450 ..	C ^e de l'Ind. lin., j. 4/81...	...
500 20 ..	...	Maberly (Sommel), j. 9/80	...
Divers.			
500 64 ..	1830 ..	C ^e gén. Eaux, j. 7/80...	2250 ..
330 122 93	2800 ..	Eaux de Vichy, j. 9/80...	2800 ..
500 60 ..	1430 ..	Salins du Midi, j. 9/80...	1475 ..
500 Neant ..	370 ..	Allumettes chim., j. 4/78	415 ..
500 51 ..	705 50	Richer-Lesage, j. 6/80...	620 50
500 ..	345 ..	Comp. Par. de Vid. et Eng.	310 ..

Pour tous les articles non signés :
Le Directeur-Gérant : AUG. DOUMERG.

PARIS. — IMPRIMERIE CHAIX, 20, RUE BERGÈRE.

LE GÉNIE CIVIL

REVUE GÉNÉRALE DES INDUSTRIES FRANÇAISES & ÉTRANGÈRES

SOMMAIRE. — *Algérie.* Sur le développement de la colonisation, par M. P. P. DEHÉRAIN. — *Chemins de fer.* Les chemins de fer dans le haut Sénégal et la route du Soudan, par M. J. FIEUX. — Sur les accidents de voitures et de chemins de fer par ruptures d'essieux, par M. MAURICE LÉVY. — Traverse métallique pour voies ferrées (*fin*), par M. J. HERMAND. — *Mécanique.* Condition d'adhérence du câble sur les poulies dans les transmissions téléodynamiques, par M. H. LÉAUTÉ. — *Industrie textile.* Etude du mécanisme de l'étaleur à lin, par M. ALFRED RENOARD FILS. — *Métallurgie.* Dispositions pour réduire le frottement dans les laminaires à trois cylindres. — *Hygiène publique et Agriculture.* De l'utilisation agricole des vidanges de Paris, par M. C. DECAUX. — *Météorologie.* Observatoire du Pic du Midi, par M. C.-X. VAUSSENAT.

CHRONIQUE ET INFORMATIONS. — Exposition internationale d'électricité. — Exposition universelle de Hollande en 1883. — XII^e Exposition internationale de la Société philomathique de Bordeaux. — Voyages d'écoliers en vacances,

Planche XXXII : Les chemins de fer dans le haut Sénégal et la route du Soudan.

par M. A. TALBERT. — Institut national agronomique. — Reconstruction de la Sorbonne. — Les piscines de natation de la ville de Paris. — Approfondissement du bassin de La Villette à Paris. — Les cyanures, par M. G. PETIT. — *Bulletin météorologique de juin.* — *Correspondance étrangère.* — Application du procédé de déphosphoration Thomas en Bohême, par M. G. MOREAU.

SOCIÉTÉS SAVANTES. — Académie des sciences. — Société des Ingénieurs civils.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE. — *Livres récemment parus.*

REVUE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Chronique de l'invention. — Jurisprudence. — Brevets d'invention.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX. — Actes administratifs. — Adjudications. — Formations et dissolutions de sociétés. — Bulletin commercial. — Bourse des valeurs industrielles.

ALGÉRIE

SUR LE DÉVELOPPEMENT DE LA COLONISATION

A aucune époque l'intérêt qu'ont toujours excité les progrès de l'Algérie n'a été plus vif qu'en ce moment ; l'expédition de Tunis, la guerre rallumée dans la province d'Oran, le Congrès scientifique d'Alger, la menace de la famine, se sont réunis depuis le commencement de l'année pour fixer l'attention publique sur notre France africaine. Le parlement, profitant des ressources que lui fournit l'extraordinaire prospérité financière de notre pays, vient de voter cinquante millions pour favoriser le développement de la colonisation, un puissant comité renfermant les représentants les plus autorisés de la presse française, émus des souffrances que la guerre et une mauvaise récolte attirent sur la province d'Oran, ont fondé un grand comité de secours. Comment utiliser cette immense bonne volonté ? Quels moyens employer pour secourir une infortune qui, abandonnée à elle-même, nous ferait assister au spectacle épouvantable d'un peuple habitant un territoire français et mourant de faim sous nos yeux ? Comment faire sortir de cette infortune même un mouvement salutaire qui non seulement la soulage, mais encore l'utilise au profit de la colonisation ? C'est ce que nous voulons examiner dans cet article.

Quand on part d'Alger pour gagner Oran par le chemin de fer, on est tout d'abord ébloui des progrès accomplis dans la Mitidja, les belles plantations d'eucalyptus qui bordent la voie, l'aspect riant de Bouffarick ombragé par ses platanes, Blidah et ses orangers, les moissons abondantes, les fermes rapprochées, tout est souriant ; la plaine dans laquelle court le chemin de fer est étroite, bordée au sud par les montagnes boisées du Tell qu'il faut franchir par les gorges de la Chiffah pour gagner Medeah, elle est limitée au nord par le chaînon de l'Atlas telléen qui porte le fameux tombeau de la Chrétienne, un des rares monuments de l'antiquité qui ait résisté aux dévastations. Quand on a franchi les collines qui séparent le bassin du Chelif de la Mitidja, tout change ; quelques maisons européennes sont encore groupées autour des stations, au nord le massif du Dahra ferme encore l'horizon mais au sud, les montagnes s'éloignent, les arbres deviennent rares ou disparaissent, l'herbe est jaune, le froment petit, rabougri, chétif, la pluie a fait défaut cette année et la récolte est perdue.

La situation est grave, les colons qu'on décide à grand-peine à venir occuper les villages que crée l'administration n'ont guère d'avances ; comment vivre pendant une année entière quand la terre ne produit rien, que faire de ce sol desséché, durci par un soleil brûlant, comment nourrir le bétail ? à quoi s'employer ? Pour l'Arabe la misère n'est pas moindre, par ces mauvaises années il est plus malheureux qu'avant la conquête, autrefois, il ne lui était guère possible de vendre les grains récoltés pendant les

années d'abondance, il les enfouissait dans les silos et y trouvait une ressource pour les années stériles, maintenant il n'en est plus ainsi, il apporte ses grains au marché, il les vend, il n'est guère économe et conserve mal l'argent qu'il en a reçu ; quand vient la sécheresse, il n'a plus ni grains, ni argent, sa misère est extrême car ses troupeaux, sa dernière ressource n'ont qu'une faible valeur, personne ne se souciant d'acheter des animaux qu'on ne saurait nourrir.

Pour préserver d'une ruine totale nos nomades, l'administration a pris une mesure qu'elle doit amèrement regretter, elle a autorisé le parcours dans les forêts domaniales ; or, laisser les moutons, les chèvres et les chameaux séjourner dans les bois ou plutôt dans les maquis broussailleux d'Afrique, c'est condamner ceux-ci à un dépérissement rapide, et cependant la forêt devrait être conservée comme le plus précieux de tous les biens, agrandie, soignée comme l'agent le plus puissant de la fertilité.

Le déboisement qui amène la sécheresse me paraît être en effet, la cause qui produit la stérilité.

Dans les cours qui me sont confiés au Muséum et à l'École de Grignon, j'ai souvent eu occasion de rechercher, de discuter les idées répandues sur les causes qui ont amené la stérilité actuelle de contrées autrefois florissantes et notamment les opinions de Liebig qui attribuait surtout à un épuisement du sol en matières minérales utiles aux végétaux, l'abandon de terres qui se couvraient autrefois d'abondantes moissons.

Ces idées sont aujourd'hui abandonnées, les procédés précis d'analyse que nous possédons, nous ont fait voir que nos terres renferment habituellement des quantités d'acide phosphorique et de potasse suffisantes pour nourrir de nombreuses récoltes, quand bien même on les laisserait sans engrais ; au reste, si les sols algériens manquaient de phosphates ou de potasse rien ne serait plus facile que de les leur fournir car le marché des engrais minéraux est largement approvisionné ; or, les essais qui ont été tentés n'ont pas été heureux et je ne pense pas qu'on puisse attribuer à un épuisement du sol dû aux mauvaises pratiques agricoles, la stérilité actuelle et le dépeuplement des pays qui nourrissaient autrefois de nombreux habitants.

Il est clair cependant que l'Algérie est loin de présenter aujourd'hui les conditions de fertilité qu'elle possédait à l'époque romaine ; les ruines qui jonchent le sol montrent que les Romains s'étaient établis dans un pays riche ; la vie y était facile, on y avait du loisir ; non seulement des routes nombreuses y étaient établies, non seulement on y avait construit des ponts, mais le théâtre dont les ruines subsistent à Philippeville, annonce l'existence d'une population arrivée à un haut degré de prospérité.

A la limite du Tell et des Hauts-Plateaux, dans le bassin supérieur du Chelif, j'ai parcouru aux environs de Boghari un pays absolument dénudé, d'une stérilité complète, la route serpente au milieu d'une plaine poudreuse qui semble labourée de la veille. Les tribus qui habitent d'ordinaire ce pays désolé se sont dispersées, et cependant M. l'Administrateur de Boghari, qui nous avait reçu très gracieusement, me disait qu'aux environs, on trouvait les ruines de trois villes romaines importantes,

et il est clair qu'elles ne s'étaient pas fondées dans un pays absolument dénué de ressources comme l'est actuellement le haut bassin du Cheliff. Le pays était autrefois plus fertile qu'il ne l'est aujourd'hui ; et il est à remarquer au reste qu'un seul élément de la production végétale fait défaut : quand les pluies sont abondantes ainsi que cela arrive tous les cinq ou six ans, ce sol desséché, sur lequel nous avons pu voir le mirage, se couvre d'abondantes moissons ; aussi les Arabes ensemencent-ils tous les ans, espérant toujours que la pluie viendra donner la vie aux grains qu'ils confient à la terre ; depuis sept ans leur espoir est déçu et la famine est imminente.

Est-ce à dire qu'il ne pleuve jamais, évidemment non, et pendant deux jours que nous sommes restés aux environs de Boghari nous avons pu constater comment les choses se passent ; le directeur de la Bergerie Nationale de Moudjbeur, M. Durand, vétérinaire de l'armée, qui a rendu de grands services à la colonie, avait bien voulu loger chez lui deux de nos compagnons ; le soir, après avoir dîné avec nous à Boghari, il devait retourner à Moudjbeur. Pour y arriver, il lui fallait traverser à gué un petit affluent du Cheliff ; le matin le passage avait été facile, le soir il eut toutes les peines du monde à s'en tirer, la rivière, grossie par une pluie abondante tombée dans la montagne s'était élevée tout à coup de plus d'un mètre. Le flot passa et quand, deux jours après, nous eûmes à notre tour à franchir le gué, nous ne rencontrâmes aucune difficulté, l'eau s'était rapidement écoulée et la rivière avait repris son niveau habituel. Si la masse d'eau tombée avait été retenue et employée judicieusement à arroser les terres, il y eût eu de quoi sauver une partie de la récolte, mais les travaux de barrage ne sont pas faits et cette averse bienfaisante fut perdue.

Les barrages, les irrigations sont d'autant plus nécessaires que ce n'est pas habituellement sur la plaine cultivée que tombe la pluie, mais bien sur la montagne et surtout sur la montagne encore boisée.

En revenant de Boudzoul à Boghari, j'avais devant moi la montagne qui limite le Tell, je voyais à quelque distance le fort de Boghar qui domine les Hauts-Plateaux et semble les surveiller ; le ciel s'était couvert de nuages et nous espérions tous qu'une pluie bienfaisante allait calmer les inquiétudes des habitants qu'une longue sécheresse menaçait de la famine ; les nuages s'amoncelaient au-dessus de la montagne, et bientôt de longues traînées grises rayant le ciel devant nous, montrèrent que la pluie commençait ; il pleuvait, mais seulement sur la partie de la montagne encore couverte de bois, les nuages passaient au-dessus de la montagne dénudée, comme ils passaient sur la plaine poussiéreuse, les bois seuls recevaient l'ondée.

Ces incidents de voyage m'avaient servi à souhait, ils confirmaient tout ce qu'on a écrit sur la répartition de la pluie en Algérie et sur l'utilisation de l'eau ; ils semblaient indiquer ce qu'il faut faire pour empêcher le retour d'années calamiteuses comme celle que nous traversons et créer des ressources à tous ceux qui vont être atteints par la famine si nous ne venons à leur secours.

L'eau a une telle importance en Algérie que la densité de la population suit presque exactement la répartition de la pluie : la Kabylie où il tombe 1100 millimètres d'eau est au moins aussi peuplée que la France, tandis que les arrondissements de Mostaganem et de Mascara où la pluie est rare, ne renferment qu'un petit nombre d'habitants. Comment en serait-il autrement ?

La culture sans eau d'arrosage ne présente aucune sécurité, la récolte est absolument à la merci des saisons, médiocre toujours puisque le sol ne reçoit pas d'engrais, elle est nulle dans les années de sécheresse ; pour que la culture des céréales qui est actuellement la grande ressource de l'Algérie, soit assez rémunératrice pour tenter des colons sérieux, il faut absolument que les eaux soient plus abondantes.

En effet, c'est seulement dans les pays largement abreuvés, qu'on peut faire des cultures fourragères, base de l'alimentation des animaux à l'étable, et que, par suite, on peut produire du fumier ; or, dans un pays sec le fumier est encore plus utile que dans un pays humide ; le fumier enfoui dans le sol y conserve l'humidité, y rétablit la dose d'humus que doit renfermer une bonne terre et qui disparaît très vite quand le sol est ouvert par la charrue, qu'il est soumis à l'action comburante de l'air et que le cultivateur ne fait aucun effort pour remplacer la matière carbonée que l'oxygène brûle rapidement.

Sans doute les racines des céréales, la végétation spontanée qui se développe après la moisson et qui est enfouie au moment des labours viennent partiellement compenser les pertes et la terre conserve cette fertilité moyenne qui lui permet de donner dans les saisons favorables une dizaine d'hectolitres de froment par hectare, mais c'est là une triste culture et dans les conditions actuelles, la position du colon est toujours trop précaire pour que nous voyions s'établir ce puissant courant d'émigration qui n'est attiré que par la certitude d'une bonne rémunération du travail accompli.

Quelques hectares, quand ils sont arrosés, suffisent à faire vivre des familles, cela n'est pas particulier aux jardins maraichers des environs d'Alger, on retrouve les mêmes causes produisant les mêmes effets, à Philippeville aussi bien qu'à Bône et à Oran. A quelque distance de cette dernière ville, j'ai eu occasion de voir dans le domaine des Andalouses un ravin à peine large d'une centaine de mètres, transformé en une série de terrasses bien arrosées, où des Espagnols avaient établi une luxuriante culture maraîchère ; au moment de mon passage le sol était couvert de tomates et de piments, remplacés plus tard par d'autres cultures, assez rémunératrices pour faire vivre trois familles nombreuses⁽¹⁾.

Ainsi avec l'eau tout est facile, la culture devient avantageuse et il suffit qu'il y ait quelques hectares à acheter ou à louer pour qu'ils soient occupés ; si on est bien convaincu de cette vérité qui s'affirme avec une telle puissance qu'il suffit d'avoir parcouru l'Algérie pendant quelques semaines pour en être persuadé, la marche à suivre est clairement indiquée.

Vous avez cinquante millions, que le Parlement vous autorise à employer au mieux des intérêts de la colonie ; qu'allez-vous en faire ? Créer des villages, faire des maisons d'école, des mairies, des lavoirs, etc., à coup sûr, rien de cela n'est mauvais, mais comment peuplerez-vous ces villages, quels seront les colons qui voudront risquer leur petit capital dans un pays où la culture est parfois impossible, et si la première année où le colon prend possession de sa concession est une année de sécheresse, que deviendra-t-il, où pourra-t-il employer ses bras, à quel travail ? Perdu au milieu d'une population aussi pauvre que lui, à qui va-t-il demander un salaire que la terre lui refuse ? Croit-on que les colons alsaciens-lorrains aient persisté ? sans doute, quelques-uns ont réussi, mais beaucoup aussi sont partis, les localités où ils ont été établis n'ayant pas été choisies avec assez de discernement pour que la vie y fût aisée et pour qu'un cultivateur pût arriver à cette modeste aisance qui doit être la rémunération d'un travail consciencieux et régulier.

Quant à moi, je voudrais ardemment que l'administration algérienne n'hésitât pas à employer la plus forte part de la grosse somme qui lui est allouée à établir les barrages ; partout où l'eau arrivera, la population se disputera un territoire fertile et arrosé. Quant aux villages, il n'y aura pas à s'en inquiéter ; le village se fera tout seul, la vaillance des colons algériens est connue ; partout où la culture est rémunératrice, ils se fixent ; ils se sont établis sous les balles, au milieu de marais fiévreux, et ils ont fondé Bouffarick, qui est un des centres les plus prospères de la colonie ; le courage ne manque pas à ces hardis alfatiers qui vont exercer leur rude métier sur les Hauts-Plateaux, au risque d'être massacrés par les Arabes insurgés, ainsi que nous l'avons vu il y a quelques jours.

Si vous avez besoin de villages en certains points particulièrement importants pour l'occupation militaire du pays, amenez-y de l'eau et non pas seulement de quoi fournir à un lavoir, ce que vous faites toujours, mais en quantités suffisantes pour que la terre soit abreuvée et, en quelques années, la population se pressera autour de ces eaux abondantes qui lui donneront la richesse. Je crois qu'il ne peut être douteux pour

(1) Le mode d'exploitation est curieux : on a loué à trois familles espagnoles la jouissance du ravin et de l'eau qui y coule, moyennant 500 francs ; bien que les Espagnols puissent prendre tout ce qu'ils veulent de terre, il ne m'a pas paru qu'il y eût un hectare en culture et cependant ils réussissent à vivre sur cette surface très exigüe ; ils augmentent au reste tous les ans l'étendue de leur culture et leur procédé de défrichement est intéressant. Ils afferment pour une année à des Marocains les terres que ceux-ci peuvent défricher, aussitôt que les broussailles, les palmiers nains ont disparu, les Marocains sèment des melons, des pastèques, c'est le produit de cette culture, qui réussit toujours quand l'eau est abondante, qui forme leur rémunération ; l'année suivante le fermier espagnol reprend la jouissance du sol défriché et indique à son collaborateur africain une autre surface que celui-ci défriche encore, pour y faire sa culture annuelle.

personne que, partout où il y aura à la fois des terres disponibles et des eaux abondantes, la population arrivera nombreuse et restera là où sa vie sera assurée. Le moment n'est-il pas bien choisi? Votre population oranaise est menacée de la famine, vous voulez lui porter secours, la presse parisienne s'émeut, s'ingénie, pour lui venir en aide, comme elle le fait toutes les fois qu'il y a une grande infortune à soulager, et bien, au lieu de lui faire l'aumône, taillez-lui une utile besogne; embauchez tous ceux qui peuvent manier une pioche ou une truelle et barrez hardiment les torrents; ne craignez rien, on ne reculera pas; c'est un fait connu de tous les Algériens que, lorsqu'il s'agit de travaux de barrages, l'Arabe le plus indolent secoue sa torpeur et se met résolument à la besogne.

Un camp s'établira auprès des travaux! et bien, neuf fois sur dix ce camp deviendra un village, car il aura l'eau bienfaisante avec laquelle la culture prospère.

Est-ce tout? Est-ce seulement à ces travaux qui assurent la prospérité de quelques points privilégiés qu'il faut dépenser nos millions; non pas? Il faut penser à l'avenir et rétablir les anciennes conditions de fertilité que présentait la riche colonie romaine abandonnée depuis douze siècles à l'incurie arabe; il faut augmenter la quantité d'eau disponible. Il faut que la province d'Oran soit aussi peuplée que la Kabylie, il faut qu'il y pleuve! Est-ce possible? A coup sûr, si vous reboisez. Il y a là une grande œuvre à entreprendre. On dit avec raison que notre pays est le seul qui se soit jamais battu pour une idée! Et bien, aujourd'hui il s'agit non seulement de se battre contre les Arabes dissidents, il faut les châtier assez vigoureusement pour leur enlever l'envie de s'insurger de nouveau, mais il faut de plus empêcher les troubles de renaître en assurant la prospérité générale.

Quelle grande expérience à tenter et faite pour séduire des cœurs généreux!

Une race forte, riche, travailleuse, s'implante au milieu d'une population indolente, fanatique, guerrière, que va-t-il se passer? Faut-il que le Français extermine l'Arabe? Nous ne discutons pas cette solution cruelle; quand bien même nous voudrions massacrer les Arabes et joncher le sol de l'Algérie de plus de deux millions de cadavres, nous ne le pourrions pas. Nous ne trouverions personne pour exécuter ces ordres sanguinaires. Si nos soldats tirent juste dans l'ardeur du combat, ils relèveront leurs fusils s'il s'agit de massacrer une population désarmée. Si nous ne pouvons détruire l'Arabe, il faut séduire tout ce qui peut être ramené; tous ceux qui sont cultivateurs viendront à nous, s'ils trouvent dans la culture une vie assurée; il faut les attirer non par des paroles mais par des actes, il faut assurer la prospérité en changeant les conditions climatiques du pays. Or, rien ne frappe davantage l'Arabe que les travaux d'hydraulique déjà réalisés; les récits qui nous sont transmis de l'allégresse qu'ils manifestent quand l'eau jaillit des puits artésiens dit assez que c'est en assurant cette condition première de sa vie que nous réussirons à l'attirer à nous.

Pour réussir à rallier l'Arabe, il faut lui faire une vie plus facile, plus douce qu'autrefois; il faut que le laboureur soit sûr de sa récolte, que le pasteur élève plus facilement des troupeaux meilleurs, il faut que l'herbe soit plus abondante; il faut en un mot qu'il pleuve dans la province d'Oran comme il pleut dans la Kabylie; c'est difficile, car les montagnes sont moins hautes, mais nous croyons fermement que c'est possible si la montagne est reboisée.

L'École de Nancy dont l'organisation est semi-militaire, dont les fonctionnaires sont presque soldats, trouvera en Algérie une magnifique occasion de se distinguer. M. le sous-secrétaire d'Etat de l'Agriculture qui a ce service sous ses ordres, peut entreprendre une opération qui fera le plus grand honneur au corps qu'il dirige; qu'il demande une part des millions votés par le Parlement, qu'il augmente dans une large mesure le nombre des forestiers qui servent en Algérie, que leur traitement soit élevé, qu'on leur donne des indemnités de séjour, et je ne doute pas qu'en voyant que le service africain rapporte honneur et profit, le corps des forestiers ne se mette résolument à l'œuvre et ne réussisse dans cette grande entreprise nationale, reboiser l'Algérie!¹.

A l'œuvre donc, soldats, ingénieurs et forestiers! Aux uns incombe la mission de montrer à l'Arabe que le temps des insurrections est passé. Que notre jeune armée fasse un effort suffisant et les pillards du sud seront vite à la raison; que le châtement soit exemplaire et qu'il soit dit que nous voulons vivre en paix, et que nous serons inexorables pour quiconque nous troublera.

Aux ingénieurs à exécuter ces chemins de fer de pénétration dont l'utilité a été si bien montrée dans un article précédent¹: aux ingénieurs encore à chercher les lits des torrents qui se gonflent en hiver d'une eau rapidement écoulée. Cette eau il faut la retenir, la capter, pour que pendant l'été, elle se répande lentement, portant au loin la prospérité et l'abondance. Aux forestiers, enfin, à ne plus abandonner ce qui reste des massifs boisés à la dévastation arabe; le travail est préparé, tous les fonctionnaires qui ont séjourné en Algérie ont décrit le mal, ont déploré l'abandon dans lequel on les laissait, ils ont fini par se décourager, il faut reprendre la lutte et en sortir victorieux.

Jamais la France ne montre mieux l'étendue de ses ressources que dans les moments de détresse; comme Antée, il lui suffit de toucher la terre pour se redresser plus puissante et plus forte, et le relèvement de notre pays après l'année terrible cause au monde une admiration qui n'est pas exempte de jalousie.

L'Algérie, à son tour, traverse une crise dont elle doit sortir plus vigoureuse; en ce moment-ci, elle est tout entière à la culture de la vigne et peut-être trouvera-t-elle qu'on est mal venu la détourner de la voie dans laquelle elle s'engage avec une extrême ardeur; à coup sûr la culture de la vigne amènera pendant les prochaines années une richesse inconnue jusqu'à présent et contribuera certainement dans une large mesure aux progrès de l'Algérie; mais, il faut se le rappeler, il n'y a pas de culture plus dangereuse, et ce n'est pas sans trembler qu'on envisage les ravages que causerait l'invasion du phylloxéra dans un pays qui se serait livré trop ardemment à la création des vignobles; le recul serait terrible et les progrès subitement arrêtés. L'Algérie reboisée et arrosée est à l'abri de toute catastrophe, car toutes les cultures y sont possibles.

P.-P. DEHÉRAIN.

CHEMINS DE FER

LES CHEMINS DE FER DANS LE HAUT SÉNÉGAL et la route du Soudan.

(Planche XXXII).

L'Afrique Centrale et les mystérieuses régions du Soudan offrent en ce moment un intérêt qui n'est plus seulement scientifique. On commence à comprendre qu'il est avantageux pour notre pays de créer une riche et puissante colonie dans ces contrées qui n'appartiennent encore à personne, et dont la plupart des habitants nous appellent comme des bienfaiteurs ardemment désirés.

Deux portes sont en notre possession, l'Algérie et le Sénégal.

Le malheur arrivé à la mission Flatters, en montrant la difficulté de parvenir au Soudan par le Sahara, donne plus d'importance à la route par le Sénégal et le Niger.

Le célèbre explorateur Lenz, qui a parcouru les deux routes de Timbouctou par le Sahara et par le Sénégal, s'est catégoriquement prononcé en faveur de la deuxième. Son opinion, qui est déjà d'une si grande valeur, a été soutenue en outre par le Dr Nachtigal.

En effet, par la côte occidentale d'Afrique, la route destinée à aller chercher les richesses du Soudan traverse, en les drainant, des pays productifs et peuplés de races relativement bienveillantes. Par le Sahara, au contraire, on ne rencontre que le désert, privé de ressources commerciales, et peuplé de hordes pillardes et cruelles.

Le général Faidherbe, du temps qu'il était gouverneur de notre colonie sénégalaise, avait deviné le parti que l'on pouvait tirer des fleuves Sénégal et Niger pour pénétrer au cœur de l'Afrique. Dans la mission qu'il avait confiée au commandant Mage il projetait de relier Médine à Bamakou par une série de postes fortifiés. Chacun de ces postes eût été entouré de comptoirs, de sorte que le commerce du Soudan eût été relié à la côte par le Sénégal.

Situation universelle de 1878; *No ice sur les forêts de l'Algérie* et surtout un travail très étudié de M. J. Reynard, sous-inspecteur des forêts, intitulé *Restauration des forêts et des pâturages du sud de l'Algérie*. Voyez aussi une série de brochures publiées par le Comice agricole d'Alger, on y reconnaît à chaque page l'influence de l'abondance de l'eau sur le peuplement du pays.

(1) *Génie Civil* du 15 juillet.

(1) Les idées que nous défendons ici sur le reboisement de l'Algérie ont été déjà émises plusieurs fois: voyez une brochure de M. Pillias, écrite à propos de l'Expo-

Malheureusement les moyens de communication eussent manqué le long de cette ligne. A cette époque, qui était celle de la guerre d'Italie, la vapeur n'était pas aussi maniable qu'elle l'est aujourd'hui. L'établissement d'une voie ferrée était une affaire grave, car on n'avait pas comme à présent les chemins de fer économiques.

Quant à la solution de la question par une route carrossable, elle est absolument impraticable.

L'impossibilité d'une grande route dans des conditions où une voie ferrée est on ne peut plus applicable, n'a rien qui doive étonner un ingénieur. Il n'en est point de même, malheureusement, pour la masse des gens du monde; d'où les vives critiques adressées au projet de la marine. « Vous voulez établir des chemins de fer, disait-on, et vous n'êtes seulement pas capables de faire le plus modeste des chemins vicinaux. »

Il n'est donc point inutile de faire ressortir pour quelles raisons les chemins de fer du Sénégal sont appelés à exister et à rendre des services, alors que l'on ne peut entreprendre de routes ordinaires.

Même en nous plaçant dans l'hypothèse d'une route toute construite, nous nous trouverions dans la presque impossibilité de l'exploiter. Pendant la saison sèche, la nourriture des bêtes de trait fait défaut dans le pays et doit être apportée de la côte. A une distance relativement courte, l'animal ne peut porter ou trainer d'autre chargement que ses propres vivres. En ce point son travail utile est nul; au delà, il ne peut même plus se transporter lui-même sous peine de mourir de faim. En restant dans les limites où l'animal peut porter ses vivres plus un poids utile, limites trop courtes pour les besoins du commerce, les transports sont encore grevés d'un prix de revient de 3 fr. par tonne et par kilomètre.

En outre, le climat ne convient nullement aux bêtes de somme ou de trait, telles que chevaux, ânes, mulets. La mortalité est effrayante, j'ai pu constater moi-même la presque impossibilité de garder ces animaux. Cette mortalité serait encore augmentée par la nécessité de faire venir de France des sujets non acclimatés, et de ferrer ceux du pays pour les faire marcher sur le macadam. Les animaux survivants seraient dans un état de santé qui ne leur permettrait de rendre qu'un travail bien inférieur à celui que nous pourrions attendre d'eux en Europe.

Quand arriverait la saison des pluies (hivernage), tout transport deviendrait impossible, car il faudrait rapatrier toutes les bêtes qui meurent dans cette saison. Les pluies diluviennes des climats équatoriaux ne tarderaient pas à raviner et à détruire la chaussée que l'on serait obligé de refaire chaque année.

Considérons enfin l'établissement même de la route. Elle devrait avoir une largeur suffisante pour permettre le croisement de deux voitures. Le macadam devrait avoir au moins 0^m40 d'épaisseur, car le terrain est argileux. La pierraille devrait être prise au loin et apportée sur place, toujours à 3 fr. la tonne et le kilomètre. Il n'est pas nécessaire d'insister davantage sur le cube et le prix de cet empierrement pour montrer la disproportion entre la dépense faite et le résultat obtenu. On comprend alors facilement que des rails et des traverses coûtent moins cher qu'une pareille chaussée.

Pour l'établissement d'une voie ferrée, le sol est on ne peut plus favorable. Il est formé principalement d'une argile solide et élastique, sur laquelle les traverses reposeront dans de bonnes conditions. La voie se posera en avançant, le tronçon terminé permettant d'apporter économiquement les matériaux au point où l'on travaillera. Le transport du ballast ne coûtera plus que 0 fr. 05 par tonne et par kilomètre au lieu de 3 fr.; il n'en faudra qu'une épaisseur de 0^m30 et sur la largeur d'une voie simple. Donc un cube faible et à bon marché. En outre cette dépense de premier établissement sera répartie sur un plus grand trafic que dans le cas d'une route carrossable et ce trafic paiera une contribution, ce qui n'existe pas pour la route.

Enfin le moteur, locomotive, est facile à nourrir, peut porter ses propres vivres et bien au delà. Il n'a point à souffrir du climat, son rendement n'est pas réduit pratiquement.

La Commission supérieure du Transsaharien, sous l'inspiration de M. le Ministre de la marine, a étudié très sérieusement cette question. La deuxième sous-commission a conclu qu'il y avait lieu de procéder dans le plus bref délai à l'étude d'une voie ferrée de 1 mètre de large, partant de Médine pour aller vers le Niger dans les environs de Bamakou.

L'exécution de cette étude a été courageusement entreprise par le général Brière de l'Isle, gouverneur du Sénégal et dépendances.

A la fin de 1879, le commandant du génie Mousnier allait à Bafoulabé tracer l'emplacement du nouveau fort. Au commencement de 1880 partait pour Ségou Sikoro la mission commandée par le capitaine Gallieni et composée du lieutenant d'artillerie Piétri, du lieutenant d'infanterie Vallière et du Dr Tautin, médecin de la marine. Le Dr Bayol partait avec eux, mais avec mission de rester auprès des chefs Bamarras. C'est lui qui, après l'attaque du convoi par ces derniers, est revenu à Saint-Louis rapporter des nouvelles de ses compagnons.

Des fonds furent votés pour les études seulement le 2 août 1880. Ils avaient pour but de permettre au département de la marine :

1^o De construire une série de postes de Bafoulabé à Kita, destinés à servir de base aux opérations vers le Niger;

2^o D'étudier et d'explorer le pays de Bafoulabé à Kita et au delà (mission topographique);

3^o D'établir des relations diplomatiques avec les divers chefs du pays.

Par suite de ce vote tardif, les nouvelles missions Desbordes et Derrien ne purent partir que vers la fin de 1880, au moment de la baisse des eaux. On dut aller de Matam à Médine en chalands, marchant à la cordelle. Les moyens de transport furent insuffisants; par suite, les approvisionnements manquèrent, et, dans ce voyage de 300 kilomètres à travers les forêts de l'Afrique, nos courageux compatriotes durent vivre de la vie des indigènes, privés de toutes les ressources de la civilisation.

Malgré ces fatigues et ces souffrances, les résultats obtenus en 1880-1881 ont été des plus satisfaisants.

Le poste de Kita est construit, il est occupé par une garnison de deux compagnies de tirailleurs indigènes et de quelques canonnières pour le service des pièces.

La mission topographique a apporté tous les documents nécessaires pour démontrer au pays que de Bafoulabé au Niger l'établissement d'une voie ferrée ne rencontrera aucun obstacle matériel.

La mission Gallieni, après avoir couru de nombreux dangers et risqué de se voir garder aussi longtemps que le furent Mage et Quentini, a réussi à revenir avec un traité d'Ahmadou, sultan de Ségou. Ce dernier consentit au traité quand il apprit l'occupation de Kita et la prise de Goubanko, ce nid de pillards qu'il n'avait jamais osé attaquer lui-même.

Ce fut malheureusement à ce combat de Goubanko que le sang français coula et que fut tué le lieutenant d'artillerie Pol, jeune officier plein de savoir et d'avenir. C'était lui qui, étant commandant de Médine, avait reçu le Dr Lenz à son retour de Timbuctou et lui avait laissé une impression si favorable de l'hospitalité française.

A l'heure qu'il est, nous pouvons exposer complètement dans son ensemble le projet grandiose de la Marine, pour le commencement d'exécution duquel la loi du 23 février 1881 a ouvert un crédit.

Ce projet met en communication l'intérieur du Soudan avec la côte occidentale d'Afrique, en utilisant, provisoirement du moins, sur une partie du trajet, les voies naturelles, soit les parties navigables du Sénégal et du Niger. Un premier tronçon ferré reliera Dakar, qui est le port de mer seul accessible aux navires d'un fort tirant d'eau, à Saint-Louis qui est le port du fleuve. De Saint-Louis, la navigation fluviale établit déjà la communication avec Kayes, un peu en aval de Médine, d'où une nouvelle voie ferrée partira pour rejoindre Bafoulabé, Kita et de là le Niger, probablement vers Bamakou. A Bamakou le Niger est navigable. Des vapeurs envoyés démontés et remontés en ce point, pourront naviguer jusqu'aux premières chutes, bien au delà de Timbuctou. Notre commerce pourra donc se développer jusque dans le cœur du Soudan, à l'abri de notre pavillon et sous la protection de nos canons.

Ce long hiatus de Saint-Louis à Kayes a fourni la principale objection du parlement au projet de la Marine. On eût trouvé plus logique de faire partir la voie ferrée de la côte vers l'intérieur, procédant du connu à l'inconnu, n'abandonnant pas la base d'opération à 1100 kilomètres en arrière; car le fleuve ne semble pas un trait d'union suffisant avec cette base. Il fait défaut pendant sept mois de l'année, n'étant navigable pour les navires calant plus de 1^m 60 que pendant l'hivernage.

Cette objection serait très juste si l'on avait le choix. Mais par la méthode rationnelle, il faudrait 2 ans pour construire la ligne de Dakar à Saint-Louis, 4 ans de Saint-Louis à Médine. On ne pourrait donc partir de Médine pour le Niger que dans 6 ans. Or nous ne pouvons continuer, pour entretenir des relations diplomatiques avec les chefs indigènes, à faire tous les ans de nouvelles missions dans des conditions aussi pénibles que les dernières. Il est à peu près certain qu'au bout de six ans ces chefs, qui ne nous auraient pas encore vu commencer à nous établir, auraient ouvert l'oreille aux propositions d'autres plus avisés que nous. Nous trouverions alors la place prise après de coûteux sacrifices pour établir un chemin de fer parallèle à un fleuve et aboutissant à un pays désormais fermé. Donc nécessité d'opérer de suite dans le haut pays, malgré les difficultés, de prendre pour base Médine et d'avancer courageusement la ligne de postes fortifiés, suivie pas à pas par la voie ferrée qui doit assurer les communications avec la base.

D'ailleurs, la question du chemin de fer de Médine au littoral n'est point rejetée, elle n'est qu'ajournée quant à l'exécution. Deux missions ont été chargées d'en étudier l'avant-projet. A la fin de 1879, des officiers d'infanterie de marine MM. Jacquemart et Galibert, Monteil et Saurin, firent la route de Saint-Louis à Bakel, les deux premiers en suivant les bords du fleuve, les deux derniers en traversant le Djolof et le Ferlo.

Par l'une et l'autre route une voie ferrée peut se construire sans

aucune difficulté matérielle et sans travaux d'art. Dans la partie du Ferlo indiquée comme déserte et sans eau, il est très facile d'avoir de l'eau en fonçant des puits.

Les deux solutions sont à l'étude. Le chemin de fer riverain serait surtout stratégique à cause de la concurrence des transports par eau. La ligne traversant le Ferlo aurait l'avantage d'être beaucoup plus commerciale. Elle ferait un drainage dans une région qui ne demande que des moyens de transport pour produire. En outre elle écarterait la concurrence anglaise de la Gambie. L'une et l'autre de ces deux lignes faciliteraient les communications avec les mines d'or de la Falémé et du Bambouk, ces mines qui sont appelées à devenir une des sources de richesse de la colonie et à faire du Sénégal une nouvelle Californie.

Quelle que soit la solution adoptée pour cette deuxième partie du programme, la question aura été étudiée à fond durant la première partie, et une Compagnie pourra désormais se servir des éléments ainsi connus pour prendre l'entreprise des travaux.

Le projet de la marine présente une grandeur de vues et une sagesse de conception qui ne le cèdent qu'au courage et au dévouement du corps d'officiers chargé, soit des études techniques, soit des rapports diplomatiques avec les indigènes, soit enfin de l'organisation matérielle des missions.

Il faut maintenant passer à la mise en œuvre.

J. FIEUX,
Ingénieur civil des Mines.

Dans un prochain article nous serons en mesure de donner des détails plus complets sur les études faites au Ministère de la Marine ainsi que les profils de l'avant-projet de la ligne de Médine à Bafoulabé. En attendant nous devons signaler à ceux de nos lecteurs que ce sujet intéresse, les publications sur le Sénégal faites par la *Revue des Deux Mondes*, n° du 1^{er} décembre 1880 et la *Revue britannique*, mai 1881.

(Note de la Rédaction.)

SUR LES ACCIDENTS DE VOITURES ET DE CHEMINS DE FER par ruptures d'essieux.

La note parue dans le numéro 15 du journal *Le Génie Civil* du 1^{er} juin 1881, au sujet des trop fréquents accidents par ruptures d'essieux, arrivés depuis quelque temps aux voitures de la Compagnie générale des Omnibus de Paris, nous suggère quelques réflexions que nous demandons la permission de présenter brièvement.

Nul plus que nous n'apprécie l'excellente administration de la Compagnie, mais lorsqu'il lui arrive des accidents comme ceux dont il s'agit ici, elle est, selon nous, sans excuse, par la raison que voici :

Les ruptures d'essieux n'arrivent pas comme des coups de foudre ; un choc, même violent, sur le pavé ou à l'angle d'un trottoir, ou produit par une autre voiture, ne suffit pas à les déterminer ; l'expérience des chemins de fer apprend que lorsqu'un essieu se rompt, la cassure présente, en général, des traces d'oxydation sur une portion notable de sa surface, ce qui prouve qu'elle est très ancienne, qu'elle s'est agrandie peu à peu, et que c'est seulement à la longue, lorsqu'elle a fini par envahir une fraction importante de la section totale de l'essieu (le tiers ou la moitié, par exemple, de cette section), qu'une cause accidentelle, un choc, a pu déterminer la rupture. Je doute fort que les choses ne se passent pas de même pour les essieux rompus des voitures omnibus.

Quand un accident de ce genre arrive et surtout quand il s'en produit autant que dans ces derniers temps aux voitures de la Compagnie générale des Omnibus de Paris, cela prouve que les essieux, non seulement ne sont pas visités fréquemment, mais qu'ils ne le sont jamais.

Une visite périodique, une visite mensuelle, par exemple, faite avec soin, éviterait d'une manière absolue tout accident ; car, dans l'intervalle d'un mois, il est impossible qu'un essieu, même plus ou moins défectueux au moment de la réception, puisse être atteint assez profondément pour être ensuite achevé par un choc.

Tout autre est, sous ce rapport, la situation des compagnies de Chemins de fer avec lesquelles la compagnie des Omnibus, si j'en juge par l'article sus-mentionné du *Génie Civil*, établit un parallèle. Là, les roues font corps avec l'essieu, et on sait que c'est à la presse hydraulique que se font les calages des roues. Donc, dans les véhicules des chemins de fer, le corps de l'essieu, c'est-à-dire la partie comprise entre les moyeux des roues, reste seul à nu et peut seul être visité. S'il se produisait une rupture dans cette partie, la Compagnie qui n'aurait pas su prévenir un tel accident serait aussi inexcusable que l'est actuellement la Compagnie des omnibus ; malheureusement, l'expérience prouve que c'est presque toujours à l'intérieur des moyeux des roues, c'est-à-dire en des points non susceptibles d'être visités, que se produisent les ruptures ; c'est presque toujours à quelques millimètres ou à un centimètre de distance de

l'aplomb intérieur du moyeu qu'elles ont lieu, et l'expérience prouve, comme il est dit plus haut, que le mal est généralement ancien et que le dénouement fatal ne s'est produit que très à la longue.

Dans l'état actuel de la science de l'ingénieur, je ne crois pas qu'on ait le moyen d'*ausculter* la partie calée de l'essieu avec assez de précision pour pouvoir prévoir les accidents, si imminents qu'ils soient ; en d'autres termes, il se peut, quand on voyage en chemin de fer, qu'on roule sur un essieu portant une fracture sur la moitié ou les deux tiers de sa surface, et cela depuis longtemps, sans que personne puisse le savoir.

Cette pensée n'est rien moins que rassurante.

Mais, s'il est impossible de prévenir les accidents, on pourrait tout au moins essayer d'en conjurer les conséquences, qui sont terribles. Voici, le plus souvent, ce qui se passe : la roue près de laquelle la rupture a eu lieu se détache et tombe en dehors de la voie ; l'extrémité brisée de l'essieu, devenue libre, s'implante dans le sol et avec la roue unique qui y reste adaptée, il se place en travers de la voie à peu près comme une ancre abandonnée à elle-même.

Tous les véhicules qui suivent celui auquel l'accident s'est produit sont obligés de franchir cet obstacle. Il n'est pas difficile de se représenter ce que ce saut de barrières, imposé à des voitures animées d'une vitesse de 50, 60 ou 70 kilomètres, doit coûter de vies humaines et de membres humains.

Parmi les moyens qu'on pourrait imaginer pour parer à de tels malheurs, en voici un que nous ne préconisons pas comme le meilleur, mais qui, en raison de sa simplicité et de la faible dépense qu'il entraînerait, pourrait tout au moins être essayé :

Supposons chaque essieu relié au caisson de la voiture par deux étriers en fer placés près des roues. En temps ordinaire, ces étriers ne seraient d'aucune utilité ; mais qu'une roue vienne à se détacher, l'extrémité correspondante de l'essieu sera maintenue horizontale, et, de deux choses l'une : ou la voiture marchant sur trois roues, maintenue d'ailleurs par les attelages d'avant et d'arrière, pourra arriver jusqu'à la station voisine ; ou la barre d'attelage antérieure se brisera et le véhicule endommagé s'arrêtera ; dans ce dernier cas, il supportera certainement un choc violent de la part des wagons qui suivent et dont la vitesse s'éteindra moins vite que la sienne, mais le malheur sera insignifiant à côté de ceux qu'on a eu à déplorer jusqu'ici.

Les accidents de chemins de fer se présentent dans des conditions si variées, si nouvelles à chaque fois, qu'il est difficile de demander aux Compagnies d'organiser leur matériel de façon à les prévenir tous ; mais celui-ci est facile à analyser ; il se présente dans des conditions peu variables ; il est un des plus terribles dans ses conséquences ; il est donc permis de demander qu'on fasse un effort sérieux pour lui opposer des moyens préventifs ; c'est là surtout ce que nous avons voulu faire ressortir ; le moyen particulier, proposé plus haut, devant être regardé comme une simple indication dans cette voie.

MAURICE LÉVY.

Ingénieur en chef des ponts et chaussées.

TRAVERSE MÉTALLIQUE POUR VOIES FERRÉES

(Fin 1.)

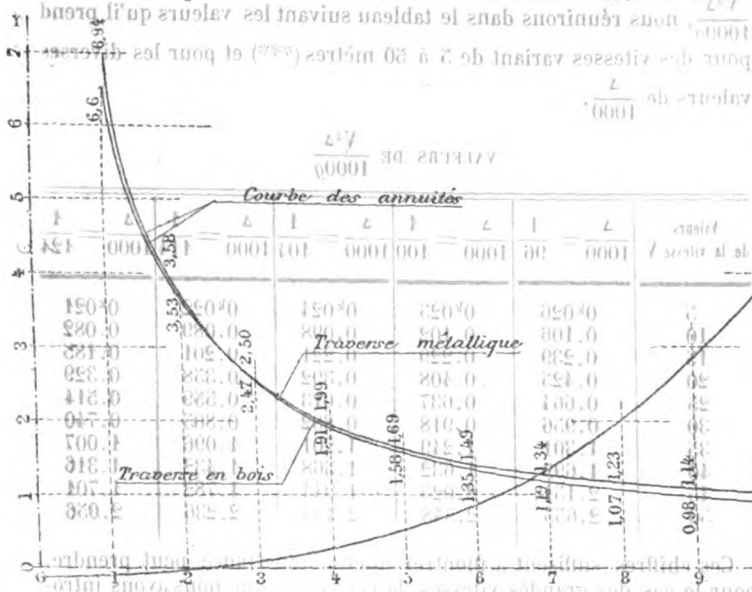
Choix du métal de la traverse. — Nous sommes maintenant en possession des éléments nécessaires pour faire un projet de traverse métallique ; nous avons vu la forme à donner au contour extérieur et nous connaissons les valeurs des efforts tranchants et des moments fléchissants en chaque point, sous des charges données, agissant soit par choc, soit par pression lente. Mais d'abord se présente la question de savoir quel métal il convient d'employer de préférence. Employons-nous le fer, l'acier ou la fonte ? et de quelle manière ?

Nous commençons par dire que les assemblages par rivets ne nous semblent pas admissibles pour deux raisons : la première, c'est qu'il convient, dans un appareil destiné à subir des trépidations pour ainsi dire continuelles, de réduire le nombre de pièces au plus petit possible, plus il y aura de pièces et plus il y aura de chances de dislocation ; la seconde raison est une raison d'économie, les assemblages par rivets exigent beaucoup de main-d'œuvre, le prix de revient deviendrait trop élevé, pour qu'un tel système pût prévaloir sur la traverse en bois. Ceci étant admis, si l'on compare l'emploi du fer avec celui de l'acier, on reconnaît qu'il n'y a pas une économie suffisante dans l'emploi du premier, de préférence au second, pour compenser son infériorité au point de vue de la qualité de la matière ; en effet, le fer affecte, sous l'influence de vibrations répétées, l'état cristallin, et alors il devient cassant, sa résistance est diminuée dans une notable proportion ; de plus, soumis à l'humidité, comme c'est ici le cas, il s'oxyde et l'on sait que l'oxydation fait d'autant plus de progrès qu'elle est plus avancée : les épaisseurs diminuent rapidement

(4) Voir les numéros 16 et 18.

par les lamelles d'oxyde qui se détachent. Le métal, fondu, sort en acier, se comporte beaucoup mieux dans ces mêmes conditions; c'est entre ces deux matières que la solution est à chercher.

On pourrait être tenté d'employer la fonte, son prix permet d'employer un poids double de matière, le moulage se prête bien à toutes les formes pour bien utiliser la matière. Mais quelque créance qu'on puisse fonder sur une théorie pour déterminer des sections suffisantes, la fonte a la fâcheuse propriété de se rompre, dès qu'on dépasse la limite d'élasticité qui est d'ailleurs peu étendue, et il existe sur les voies trop de causes perturbatrices, pour que, se fiant sur les résultats d'un calcul, on puisse assigner une limite précise à la résistance qu'auront à offrir les traverses. C'est surtout en consi-



courbes par des parallèles à l'axe des ordonnées, les abscisses des deux points ainsi déterminés représentant à l'échelle les durées respectives que devraient offrir deux traverses pour être amorties avec la même annuité. Pour mettre mieux en évidence les résultats tirés de cette considération, nous traçons une troisième courbe, rapportée aux mêmes axes, dans laquelle les ordonnées représentent les années que la traverse métallique doit durer en plus de la traverse en bois pour être amortie avec la même annuité, les abscisses représentant d'ailleurs la durée de mise en service de la traverse en bois. On voit que les ordonnées de cette courbe, après avoir augmenté très lentement au début, croissent ensuite très rapidement et deviennent infinies pour une durée comprise entre 18 et 19 ans, époque pour laquelle

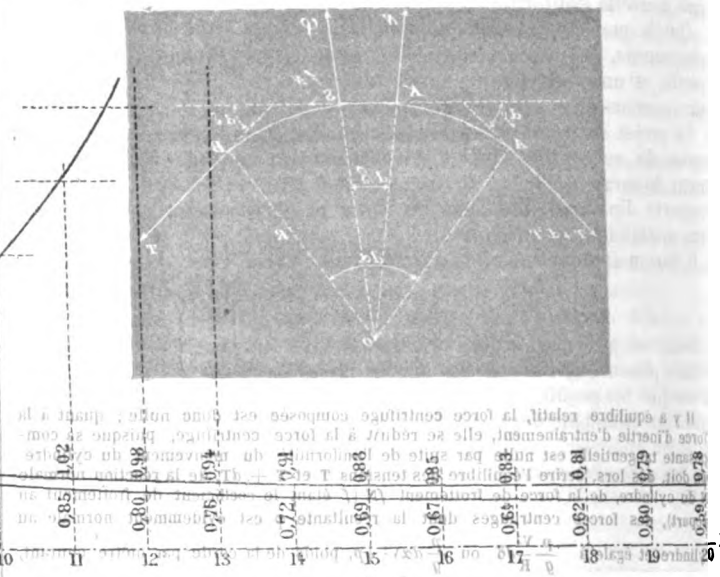


FIG. 11.

ération de cette sorte d'imprévu qu'on ne pourra jamais éliminer en raison d'imperfections matérielles de toute sorte, que nous sommes amené à dire que la traverse métallique ne pourra être réalisée qu'avec l'acier, dont la limite d'élasticité est beaucoup plus étendue, avec cette restriction cependant, qu'on puisse l'obtenir ainsi assez économiquement. On peut déjà, d'après la courbe des moments, se rendre compte approximativement du poids d'acier qui serait nécessaire; à l'aide de cette simple considération, nous avons reconnu que le poids de 50 kilogr. devait être regardé comme un minimum. Ne pouvant songer à réduire le poids, il faut s'attacher à trouver une fabrication facile, telle que les produits fabriqués puissent être livrés aux mêmes conditions que les rails, soit à 24 francs les 100 kilogr. environ; la traverse reviendrait alors à 12 francs, qu'on peut considérer comme un prix de base.

Point de vue économique. — Nous allons mettre en parallèle, au point de vue économique, la traverse en bois et la traverse métallique. Pour cela nous comparons les annuités respectives qu'il faudrait payer pour amortir les deux traverses, au terme d'une durée commune que nous faisons varier depuis 1 jusqu'à n années.

Soit A le prix de la traverse complète avec ses accessoires, a l'annuité qu'il faudrait payer pour son amortissement au bout du nombre n d'années de mise en service et V_f sa valeur finale, on a :

$$A(1+r)^n = a \left[(1+r)^{n-1} + (1+r)^{n-2} + \dots + 1 \right] + V_f$$

$$= a \frac{(1+r)^n - 1}{r} + V_f$$

$$\text{d'où } a = \frac{A(1+r)^n - V_f}{\frac{(1+r)^n - 1}{r}}$$

Nous supposons pour la traverse en bois, avec ses accessoires, selles et tirefonds $A = 7$ fr. 80, $V_f = 1$ fr. 25, et pour la traverse en acier d'un poids minimum de 50 kilogr. tel qu'il résulte des considérations précédentes, $A = 12$ francs et $V_f = 6$ francs. Nous introduisons successivement ces données dans la formule précédente, en faisant varier n depuis 1 jusqu'à 30, nous obtenons deux séries de valeurs correspondantes de a , l'une se rapportant à la traverse en bois et l'autre à la traverse en acier. Nous représentons graphiquement ces deux séries, en portant les valeurs de n en abscisses et les valeurs correspondantes de a en ordonnées, et réunissant par une courbe les points de la même série.

Les ordonnées de ces courbes vont constamment en diminuant et ont pour valeur limite la rente perpétuelle du prix de premier établissement.

La différence des ordonnées, représentant, pour chaque année, la différence des annuités respectives, va constamment en augmentant et a pour limite l'écart des deux rentes perpétuelles. Si on coupe ces

la courbe des annuités de la traverse en bois coupe l'asymptote de la courbe des annuités de la traverse métallique.

Si on possédait des tables de destruction des traverses, comme on a des tables de mortalité pour la vie humaine, il serait facile de faire le prix de revient de chaque système; et alors les résultats acquis simplifieraient les discussions; mais pour cela il est nécessaire que des expériences soient faites sur une échelle de quelque importance; il appartient aux grandes compagnies de chemins de fer d'entreprendre elles-mêmes ces essais, c'est leur intérêt qui est en jeu.

J. HERMAND,

Ingénieur des arts et manufactures.

MÉCANIQUE

CONDITION D'ADHÉRENCE DU CÂBLE SUR LES POULIES dans les transmissions téléodynamiques.

Nous avons démontré dans le n° 12 du *Génie Civil* que la condition d'adhérence du lien sur les poulies, dans toute transmission par lien flexible, était (*)

$$\frac{T_1 - \frac{pV^2}{g}}{T_2 - \frac{pV^2}{g}} < e^{\frac{f\Delta}{r}}$$

et non pas

$$\frac{T_1}{T_2} < e^{\frac{f\Delta}{r}}$$

comme on l'admet d'ordinaire.

Or, si l'on désigne par Ω la section du lien en millimètres carrés, par Δ sa densité moyenne, et si l'on suppose p exprimé en kilogrammes, on a évidemment

$$1000 p = \Omega \Delta$$

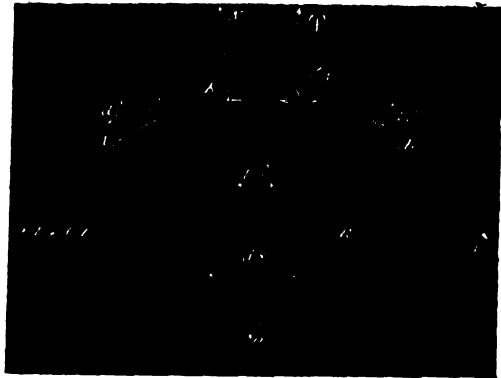
la condition d'adhérence devient alors, si θ_1 et θ_2 sont les tensions du brin moteur et du brin conduit, par millimètre carré,

$$\frac{\theta_1 - \frac{V^2 \Delta}{1000g}}{\theta_2 - \frac{V^2 \Delta}{1000g}} < e^{\frac{f\Delta}{r}}$$

(*) Cette démonstration a été présentée sous une forme un peu trop concise, ainsi qu'on a bien voulu me le faire remarquer, je la reprends ici : Soit AB l'élément de corde enroulée suivant la section droite du cylindre circulaire

Dans le cas des câbles téléodynamiques (qui, ainsi qu'on le sait, sont formés de torons enroulés autour d'une âme centrale en chanvre, chaque toron étant composé lui-même de fils de fer placés en hélices, autour d'une âme en chanvre), la densité moyenne rapportée à la section en fer, varie naturellement avec la quantité de chanvre que contient le câble; elle serait de $\frac{1000}{124}$ environ s'il était tout en

de centre O. Ce cylindre tourne autour de l'axe O avec une vitesse angulaire constante correspondant pour la corde à la vitesse linéaire V. Le glissement est sur le point de se produire de B vers A; T est la tension en B, T + dT la tension en A.



Il y a équilibre relatif, la force centrifuge composée est donc nulle; quant à la force d'inertie d'entraînement, elle se réduit à la force centrifuge, puisque sa composante tangentielle est nulle par suite de l'uniformité du mouvement du cylindre. On doit, dès lors, écrire l'équilibre des tensions T et T + dT, de la réaction normale N du cylindre, de la force de frottement fN (f étant le coefficient de frottement au départ), des forces centrifuges dont la résultante φ est évidemment normale au cylindre et égale à $\frac{p}{g} \frac{V^2}{R} d\delta$ ou $\frac{p}{g} d\alpha^2$ (p, poids de la corde par mètre courant, dα angle de contingence correspondant à AB).

Toutes ces forces sont dans un même plan, les équations d'équilibre s'obtiennent alors en projetant sur N et fN; on trouve ainsi, avec les notations indiquées sur la figure :

1° Par la projection sur N

$$N + \varphi \cos \delta \beta - (T + dT) \sin \delta \gamma - T \sin \delta \beta = 0$$

ou, en remplaçant les sinus par les arcs et le cosinus par l'unité

$$N + \varphi - T (d\gamma + d\delta) = 0$$

aux infiniment petits du second ordre près.

Cette équation s'écrit si l'on remarque que

$$d\gamma + d\delta = d\alpha$$

$$(1) \quad N = T \alpha - \varphi = (T - \frac{p}{g} V^2) d\alpha$$

2° Par la projection sur fN

$$(T + dT) \cos \delta \gamma - T \cos \delta \beta - \varphi \sin \delta \beta - fN = 0$$

ou encore

$$T + dT - T - \varphi d\beta - fN = 0$$

et comme φ, qui est égale à $\frac{p}{g} V^2 d\alpha$ est du premier ordre, φ dβ est du second et l'équation devient

$$(2) \quad dT = fN$$

En divisant l'une par l'autre et membre à membre les deux équations (1) et (2) on a

$$\frac{dT}{T - \frac{p}{g} V^2} = f d\alpha$$

et, en intégrant

$$L \left(T - \frac{p}{g} V^2 \right) = f \alpha + C^0$$

en appliquant cette équation aux deux extrémités de l'arc total enroulé, on en déduit, si T₁ est la tension du brin moteur, T₂ celle du brin conduit et si α₁ et α₂ sont les valeurs de α correspondant aux points d'enroulement de ces deux brins

$$L \left(T_1 - \frac{p}{g} V^2 \right) = f \alpha_1 + C^0$$

$$L \left(T_2 - \frac{p}{g} V^2 \right) = f \alpha_2 + C^0$$

d'où

$$L \left(T_1 - \frac{p}{g} V^2 \right) - L \left(T_2 - \frac{p}{g} V^2 \right) = f (\alpha_1 - \alpha_2)$$

ou encore, en représentant par A l'angle au centre de l'arc total enroulé

$$L \frac{T_1 - \frac{p}{g} V^2}{T_2 - \frac{p}{g} V^2} = e^{fA}$$

ou enfin

$$\frac{T_1 - \frac{p}{g} V^2}{T_2 - \frac{p}{g} V^2} = e^{fA}$$

fer; M. Reuleaux admet implicitement dans les formules qu'il donne (*Le Constructeur*, 2^e édition française, page 893) qu'elle est en moyenne de $\frac{1000}{114}$; enfin M. Achard (*De la transmission et de la distribution des forces motrices à de grandes distances*, page 18) prend le chiffre de $\frac{1000}{104}$ comme résultant de mesures exactes, faites sur divers échantillons. Nous remarquerons que la quantité $\frac{\Delta}{1000}$ peut, dans certains

cas, atteindre $\frac{1}{96}$ (**), afin de rendre plus facile le calcul du terme $\frac{V^2 \Delta}{1000g}$, nous réunirons dans le tableau suivant les valeurs qu'il prend pour des vitesses variant de 5 à 50 mètres (***) et pour les diverses valeurs de $\frac{\Delta}{1000}$.

VALEURS DE $\frac{V^2 \Delta}{1000g}$

Valeurs de la vitesse V	$\frac{\Delta}{1000} = \frac{1}{96}$	$\frac{\Delta}{1000} = \frac{1}{100}$	$\frac{\Delta}{1000} = \frac{1}{104}$	$\frac{\Delta}{1000} = \frac{1}{114}$	$\frac{\Delta}{1000} = \frac{1}{124}$
5	0.026	0.025	0.024	0.022	0.021
10	0.106	0.102	0.098	0.089	0.082
15	0.239	0.229	0.221	0.201	0.183
20	0.425	0.408	0.392	0.358	0.329
25	0.664	0.637	0.613	0.536	0.514
30	0.956	0.918	0.882	0.803	0.740
35	1.301	1.249	1.201	1.096	1.007
40	1.699	1.632	1.568	1.432	1.316
45	2.151	2.025	1.944	1.782	1.701
50	2.655	2.548	2.452	2.236	2.056

Ces chiffres suffisent à montrer quelle importance peut prendre, pour le cas des grandes vitesses, la correction que nous avons introduite dans la condition d'adhérence.

Nous avons établi, dans l'article précédemment cité, que l'on avait toujours

$$\frac{T_1 - \frac{p}{g} V^2}{T_2 - \frac{p}{g} V^2} = \frac{f_2}{f_1}$$

Si l'on désigne par K le rapport des flèches $\frac{f_2}{f_1}$ et par K₀, celui des tensions $\frac{T_1}{T_2}$, on a, d'après cette relation,

$$T_1 - \frac{p}{g} V^2 = K \left(T_2 - \frac{p}{g} V^2 \right)$$

ou

$$1 - \frac{p}{g} \frac{V^2}{T_1} = \frac{K}{K_0} K \frac{p}{g} \frac{V^2}{T_1}$$

ou enfin

$$K_0 = \frac{K}{1 + \frac{p}{g} (K - 1) \frac{V^2}{T_1}}$$

qui devient, si l'on remplace p par sa valeur $\frac{\Omega \Delta}{1000}$ et T₁ par Ω₁

$$K_0 = \frac{K}{1 + (K - 1) \frac{V^2 \Delta}{1000g} \frac{1}{\Omega_1}}$$

Telle est la relation, importante dans l'étude des transmissions téléodynamiques, qui lie le rapport des tensions au rapport des

(**) M. Achard, dans son travail, donne les chiffres suivants :

Transmission de Bellegarde	$\frac{\Delta}{1000} = \frac{1}{100}$
— d'Oberursel	$\frac{1}{107}$
— de Schaffhouse	$\frac{1}{100}$
— de Fribourg	$\frac{1}{97}$
	$\frac{1}{102}$
	$\frac{1}{110}$
	$\frac{1}{105}$

(***) Avec les poulies ordinaires on ne peut guère dépasser la vitesse de 32 mètres par seconde; mais, avec des poulies à jante de fer, on peut atteindre pour la vitesse du câble 50 mètres par seconde.

flèches. On voit que ces deux rapports diffèrent toujours, que le premier est toujours inférieur au second et que la différence augmente quand la vitesse croît ou quand la tension diminue.

D'après ce qui vient d'être dit, la condition d'adhérence peut s'écrire

$$K < e^{\frac{f}{A}}$$

$$\text{ou, ce qui revient au même,}$$

$$K_0 < \frac{1 + (e^{\frac{f}{A}} - 1) \frac{V^2 \Delta}{1000g}}{\frac{1}{\theta_1}}$$

C'est sous cette seconde forme qu'on l'emploiera. On calculera le second membre comme nous le verrons plus loin, et cela fait, on prendra pour K_0 une valeur plus petite. On ne perdra pas d'ailleurs de vue que, plus K_0 est petit, plus l'adhérence est assurée, mais plus aussi le câble est tendu, ce qui peut présenter les plus grands inconvénients dans la pratique. Il y aura donc, dans chaque cas, une discussion à faire pour fixer la valeur de K_0 , discussion dans laquelle on tiendra compte : d'une part, des secousses à craindre et des variations du travail résistant, causes qui conduisent à diminuer K_0 ; d'autre part, de la limite maxima de tension que l'on peut admettre et des raccourcissements que l'on peut redouter sous l'influence des agents atmosphériques, causes qui conduisent à l'augmenter.

Le calcul de la quantité représentant le maximum de K_0 est facile; nous avons donné les valeurs de $\frac{V^2 \Delta}{1000g}$, il suffit donc, lorsqu'on connaît θ_1 , que l'on a toujours, d'obtenir l'angle d'enroulement A . Voici comment l'on peut procéder, en raison de la différence d'inclinaison des deux brins à leur arrivée sur une même poulie :

La tangente au lien moteur au point d'enroulement fait avec la corde de l'arc sous-tendu, un angle dont la tangente est $\frac{2f_1}{l}$.

Cette formule peut, dans les applications, être remplacée par la suivante, à l'aide de certaines considérations qu'il serait trop long d'exposer :

$$A = [0,85 + 0,76 m] \frac{f_0}{2l}$$

m étant la flèche relative au repos $\frac{f_0}{2l}$.

Nous ferons remarquer enfin que le coefficient de frottement f est compris d'ordinaire pour les câbles recouverts d'un enduit, entre 0,25 et 0,30.

H. LÉAUTÉ,

Ingenieur des manufactures de l'Etat, répétiteur à l'Ecole polytechnique.

INDUSTRIE TEXTILE

ÉTUDE DU MÉCANISME DE L'ÉTALEUSE A LIN

La machine dite *étaleuse* a pour but de former un ruban de lin, continu et indéfini en longueur, au moyen de poignées de fibres préalablement peignées.

Elle se compose d'une table D (fig. 1) sur laquelle sont disposés des cuirs sans fin E, tendus entre deux rouleaux et animés d'un mouvement lent de translation. Pour former les rubans, il suffit d'étaler sur ces cuirs les cordons peignés, les uns à la suite des autres, de manière que chacun d'eux recouvre une partie de la longueur du cordon précédent (en général, environ les deux tiers). Le soin de l'ouvrière doit être, en outre, d'étaler des poids égaux de matière filamenteuse sur des longueurs égales de la table alimentaire.

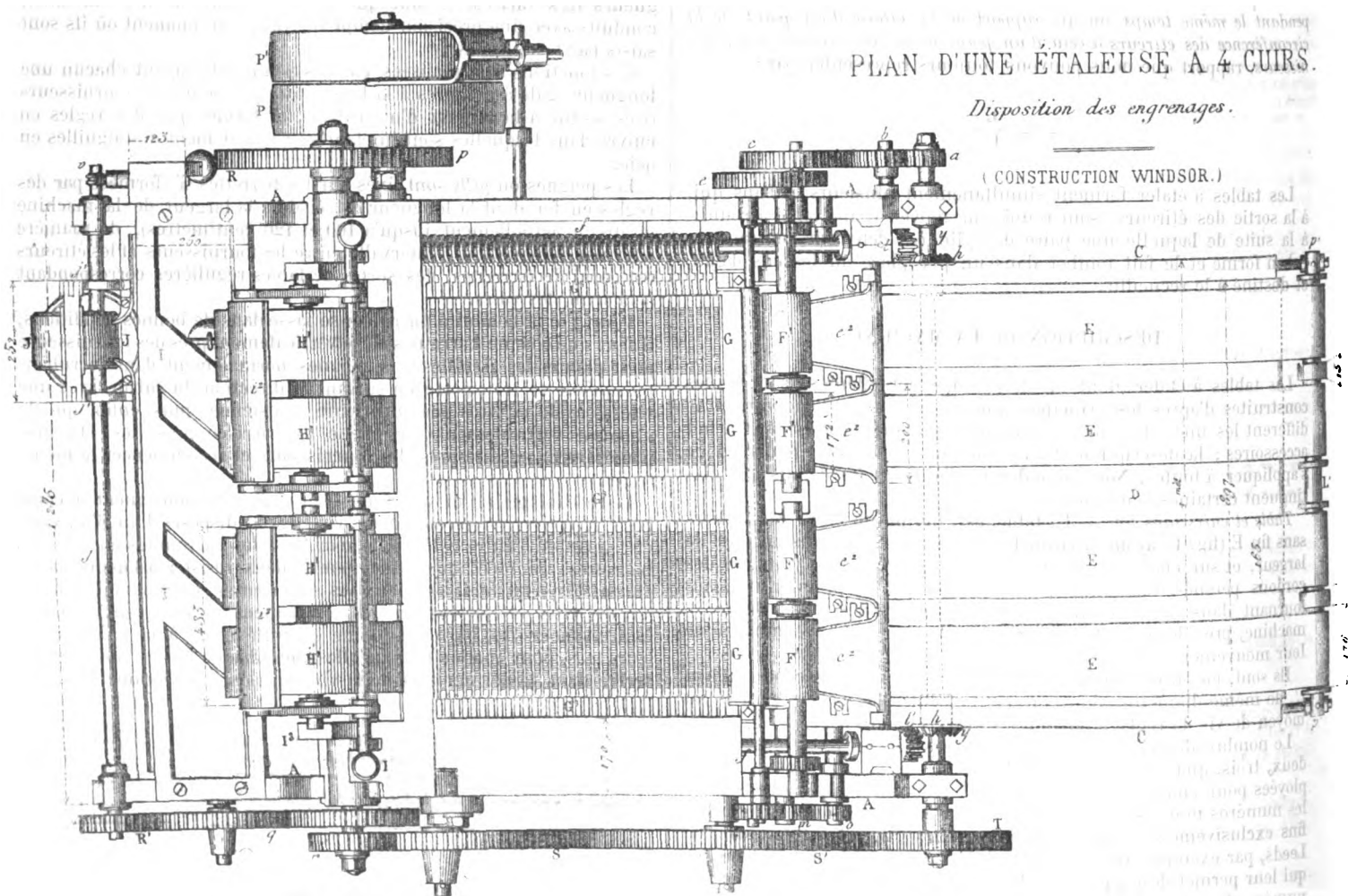


FIG. 1.

l étant la demi portée (****); on a une valeur analogue pour le brin conduit et il est permis, dès lors, de poser

$$A = \pi \pm 2 \frac{f_0 - f_1}{l}$$

selon que le brin moteur est au-dessous ou au-dessus du brin conduit.

(****) Ceci résulte de ce que la forme du brin qui est une chaînette, peut être assimilée à une parabole, à axe vertical

Mais il faut, en outre, pour que le ruban soit bien formé et qu'il ait une consistance suffisante, modifier le groupement primitif des filaments, de manière à fondre en quelque sorte les uns avec les autres ceux qui proviennent de cordons différents.

Pour y arriver, on dispose à la suite de la table deux paires de cylindres FF' et HH' composées chacune d'un cylindre inférieur animé d'un mouvement de rotation, sur lequel repose, pressé par des poids, un second cylindre entraîné par le premier.

Le ruban amené par les cuirs de la table sur les guides e s'engage

entre la première paire de cylindres FF', qui l'entraîne avec une vitesse égale, ou un peu supérieure, à celle qu'il possède déjà, en vertu du mouvement de translation de la table. Le rôle de ces cylindres consiste à introduire le ruban dans la machine, ce qui leur a fait donner le nom de *cylindres fournisseurs*, ou simplement de fournisseurs.

Le ruban est ensuite conduit, comme nous le verrons plus loin, aux seconds cylindres HH', distants des premiers d'une quantité un peu supérieure à la plus grande longueur des filaments que l'on traite, et animés à leur circonférence d'une vitesse de 15 à 40 fois plus grande que celle des fournisseurs.

Par suite de cette disposition, les filaments qui composent le ruban formé sur la table viennent les uns après les autres présenter leur pointe aux cylindres H, qui s'en emparent et les entraînent avec la vitesse dont ils sont eux-mêmes animés, en les obligeant, par conséquent, à glisser au milieu des filaments voisins encore retenus par les fournisseurs, et avançant beaucoup moins vite. Il résulte de cette action un nouveau groupement de filaments et aussi un allongement du ruban par suite de la traction qu'il a subi. Les cylindres H ont reçu pour cette raison le nom de *cylindres étireurs* ou simplement *étireurs*.

On donne le nom d'*étirage* à l'allongement subi par le ruban. Si, pendant une minute, les fournisseurs introduisent dans la machine une longueur L , de ruban, et si pendant le même temps les étireurs en font sortir une longueur L_r , c'est que la longueur initiale L sera devenue, par suite de l'étirage, égale à L_r ; chaque unité de longueur sera par conséquent devenue égale à la L_r partie de L .

$$\text{ou à } \frac{L_r}{L}$$

C'est cet allongement de l'unité de longueur qui mesure l'étirage, lequel est égal par conséquent au rapport entre la longueur de la mèche sortant pendant un certain temps de la machine et celle qui y est introduite pendant le même temps, ou au rapport de la vitesse d'un point de la circonférence des étireurs à celle d'un point de la circonférence des fournisseurs, rapport que nous pouvons toujours représenter par :

$$e = \frac{L_r}{L}$$

Les tables à étaler forment simultanément plusieurs rubans qui, à la sortie des étireurs, sont réunis au moyen d'une table à réunir, à la suite de laquelle une paire de cylindres délivreurs entraîne le ruban formé et le fait tomber dans un pot placé au-dessous d'eux, et destiné à le recueillir.

DESCRIPTION DE LA MACHINE

Les tables à étaler dont on fait usage actuellement sont toutes construites d'après les principes que nous venons d'énoncer, et ne diffèrent les unes des autres que par quelques détails tout à fait accessoires; la description d'une machine quelconque pourra donc s'appliquer à toutes. Nous signalerons d'ailleurs les détails qui distinguent certaines constructions spéciales.

Table et cuirs sans fin. — La table est munie de cuirs ou tabliers sans fin E (fig. 1) ayant environ 15 centimètres (6 pouces anglais) de largeur, et sur chacun desquels on forme un ruban en y étalant des cordons peignés. Ces cuirs passent autour d'un premier rouleau, tournant dans des coussinets invariablement fixés aux bâtis de la machine, près des cylindres fournisseurs, et qui leur communique leur mouvement de translation.

Ils sont, en outre, tendus horizontalement par un second rouleau L', de même diamètre, dont on peut reculer les paliers p et p' au moyen de vis de réglage lorsque les cuirs s'allongent.

Le nombre des cuirs sans fin est très variable, les tables en ont deux, trois, quatre, six ou huit. Les tables à deux rubans sont employées pour chanvre ou jute, celles à trois ou quatre rubans pour les numéros moyens et fins, celles à six ou huit pour les numéros fins exclusivement. Certains constructeurs cependant (Lawson, de Leeds, par exemple) ne dépassent plus maintenant quatre rubans, ce qui leur permet de rapprocher les supports des barrettes : pour les numéros fins, en effet, ces barrettes sont très minces et très longues, et elles se ploient en leur milieu, ce qui fait qu'en cet endroit le ruban flotte dans le vide. On peut aussi, de cette façon, n'employer qu'une ouvrière pour étaler, ce qui n'est pas possible pour six rubans, parce qu'alors on doit aller trop vite.

Dans certaines tables à étaler, les cuirs n'ont pas non plus la même longueur et sont tendus par des rouleaux différents. Sur celles à quatre cuirs, par exemple, les deux premiers cuirs sont dans ce cas un quart moins longs que les autres. L'ouvrière n'est plus alors obligée de plier le corps en avant pour étaler sur le quatrième cuir, et par conséquent se fatigue moins,

À la suite des cuirs se trouve une plaque en fonte polie, munie de guides latéraux e^1, e^2 , qui dirigent les rubans vers les fournisseurs F.

Cylindres fournisseurs. — Le fournisseur inférieur est un cylindre généralement en fer forgé, tournant dans des coussinets fixes, et commandé comme nous le verrons plus loin. Les cylindres supérieurs, ou presseurs F', sont en fonte et d'un assez fort diamètre. Au lieu de former un cylindre uniforme, ils sont généralement partagés en autant de parties qu'il y a de cuirs, et montés tous sur un arbre en fer qui leur sert d'axe. Les extrémités de cet arbre sont maintenues dans des guides fixes, qui leur permettent de s'élever ou de s'abaisser verticalement, lorsque la machine est en marche, suivant les irrégularités de grosseur que présente le ruban de lin, mais qui s'opposent à tout déplacement latéral.

Les presseurs reposent ainsi sur les cylindres inférieurs contre lesquels ils s'appuient en raison de leur poids, augmenté quelquefois de poids additionnels, agissant sur les extrémités, ou sur le milieu de leur axe, soit directement, soit par l'intermédiaire de leviers.

L'arbre des presseurs, au lieu de régner sur toute la largeur de la machine, peut être partagé en deux ou plusieurs parties, comme l'indique la figure 1.

Tendeur. — On dispose quelquefois à la suite des fournisseurs, et sur le même plan que le point de contact des étireurs, un petit rouleau destiné à enfoncer les rubans dans les aiguilles des peignes dont il va être question : ce rouleau est peu utile, et a souvent l'inconvénient de bobiner, c'est-à-dire de retenir les filaments, qui s'enroulent alors autour de lui à la manière d'une bobine, et nuisent ainsi à la marche régulière des autres.

Barrettes. — Il s'agit ensuite de guider les rubans sortant des fournisseurs en ligne droite vers les étireurs, de manière que les influences électriques et autres, résultant du glissement des filaments les uns sur les autres, ne puissent pas modifier la direction de ces filaments, mais que leur parallélisme soit bien conservé.

Comme, en outre, les rubans se composent de filaments de longueurs très variées, il faut que les plus courts d'entre eux soient conduits avec une précision complète, jusqu'au moment où ils sont saisis par les étireurs.

Ces fonctions sont réalisées par des peignes G, ayant chacun une longueur égale à peu près à la largeur des presseurs des fournisseurs (c'est-à-dire à la largeur d'un ruban), et formés par des règles en cuivre dans lesquelles sont implantées verticalement des aiguilles en acier.

Les peignes ou *gills* sont fixés sur les barrettes G' (formées par des règles en fer dont la longueur est égale à la largeur de la machine et atteint actuellement jusqu'à 100 et 120 centimètres), de manière à former, lorsque tout l'intervalle entre les fournisseurs et les étireurs est garni de barrettes, des sortes de tables régulières correspondant à chacun des cuirs.

Pour que la conduite du ruban se fasse dans de bonnes conditions, il faut que chaque barrette s'élève verticalement près des fournisseurs pour planter les aiguilles des peignes normalement dans le ruban, puisqu'elle se transporte en suivant la direction du ruban, avec une vitesse égale ou très peu supérieure à la sienne; puis, enfin, qu'elle s'abaisse verticalement lorsqu'elle est arrivée près des étireurs, pour revenir ensuite près des fournisseurs et recommencer le même trajet.

Le mécanisme au moyen duquel on réalise ce mouvement se compose de deux systèmes de deux vis (fig. 2) disposés l'un d'un côté, et l'autre de l'autre côté de la machine; les extrémités ou têtes des barrettes, trempées au paquet pour mieux résister à l'usure, s'engagent dans les filets des deux vis supérieures, en reposant du reste sur les rails ou *chemins* qui les soutiennent; les vis, en tournant, font avancer les barrettes d'une quantité égale à la longueur de leurs pas, pour chaque tour qu'elles font. Chaque fois qu'une barrette arrive dans le dernier filet de la vis supérieure, une came K (fig. 3)

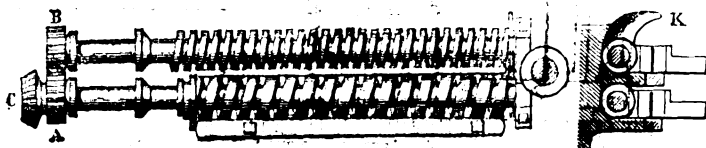


FIG. 2.

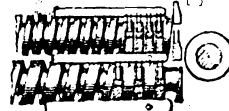


FIG. 4.

Jeu des vis dans la table à étaler.

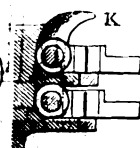


FIG. 3.

adaptée à cette vis vient s'appuyer sur elle et l'oblige à s'abaisser jusque sur les rails inférieurs et à s'engager par ses extrémités dans le filet des vis de dessous. Les rails supérieurs sont interrompus pour permettre cette chute de la barrette, qui se trouve ainsi rame-

née près des fournisseurs, dont qu'un tour s'effectue plus rapidement et afin de diminuer le nombre des barrettes formant la nappe inférieure inutile au travail, on allonge le pas des vis inférieures, en le faisant double ou triple de celui des vis supérieures. Près des fournisseurs, les vis inférieures sont munies de cames semblables à celles dont nous venons de parler, qui s'appuient sur les barrettes et les relèvent jusqu'aux rails supérieurs, en les engageant ainsi dans le filet des vis supérieures qui les entraînent vers les fournisseurs.

Par cette commande ingénieuse, les peignes des barrettes fonctionnent de la manière la plus conforme au travail qui doit être réalisé.

Le mouvement de rotation des vis supérieures et des cames dont elles sont munies, doit se faire de l'extérieur vers l'intérieur de la machine; il faut donc que ces vis tournent en sens contraire l'une de l'autre, et que leurs filets soient, eux aussi, de sens contraires, mais avec des pas égaux, pour que les barrettes se déplacent en restant toujours parallèles à leur direction première. Il en est de même des vis inférieures qui tournent chacune en sens contraire de la vis supérieure correspondante (au moyen des pignons A et B), mais avec la même vitesse, pour que l'action des cames coïncide toujours.

Récepteur des barrettes. — Lorsque les tables ont une certaine largeur, le poids des barrettes devient assez considérable, il est bon alors de ne pas les laisser tomber brusquement du chemin supérieur sur le rail inférieur, et de les soutenir dans leur chute. C'est dans le but de prévenir un choc inévitable que les divers constructeurs ont joint à leurs machines un mécanisme dit *récepteur*, parce qu'il reçoit effectivement l'extrémité des barrettes.

Dans les machines construites par Walker, de Lille, Windsor, de Thumenil, et Lawson, de Leeds, ce sont des lames verticales appuyées contre les extrémités des rails supérieurs par des ressorts ou des contrepoids; la barrette repousse d'abord ces lames qui, pendant son mouvement de descente, la pincent entre elles et les rails, et l'empêchent de tomber brusquement.

Dans les étaleuses de Ward, de Lille, et dans celles de Combe et Barbour, de Belfast, c'est un levier oscillant, dont l'extrémité est munie de mannettes qui viennent se placer sous la barrette au moment où elle s'abaisse, pour la soutenir dans sa chute et la déposer sur le rail inférieur. Le levier doit faire une oscillation chaque fois que les vis font un tour.

Enfin, le constructeur Fairbairn, de Leeds, a disposé entre les vis des petits arbres en fer munis à leur extrémité de cames soulevées à chaque chute par un excentrique porté par la vis inférieure.

Cylindres étireurs. — Le cylindre étireur inférieur est généralement en fer ou en acier, d'un diamètre plus grand que celui des fournisseurs. Les cylindres supérieurs, ou presseurs, se font en bois; ils ont chacun une largeur à peu près égale à celle des peignes, et un assez grand diamètre. On les monte deux à deux sur des axes en fer, formant au milieu de leur longueur un collet cylindrique sur lequel vient s'appuyer la sellette au moyen de laquelle s'exerce la pression, et se terminant à leurs extrémités par des tourillons qui tournent dans les guides fixes I₃, lesquels les empêchent de se déplacer horizontalement.

Pour que les rouleaux presseurs présentent la même densité sur toute leur surface et pour éviter les déformations qui résulteraient du travail des bois, on les fait ordinairement de plusieurs pièces. Ces pièces sont collées ensemble, maintenues bien pressées pendant plusieurs jours au moyen d'un outil de menuisier, puis enfin tournées au tour et passées au papier de verre. De temps en temps, on est obligé de les redresser, lorsqu'elles sont en mauvais état, et que le passage continu du ruban de lin à leur surface a fini par les user.

Les sellettes, sortes de crochets en fer ou en fonte, s'appuient par leur partie supérieure sur l'axe des cylindres presseurs, et se rattachent par leur extrémité inférieure, près du point d'articulation de leviers allongés chargés de poids vers leurs extrémités.

L'action de ces poids se transmet aux presseurs en se multipliant par le rapport des bras de levier.

Pendant la marche de la machine, ces presseurs obéissent, comme les fournisseurs, aux différences de grosseur du cordon et l'on peut voir les poids continuellement en mouvement.

Chapeaux de propreté. — Tous les cylindres doivent être constamment entretenus dans un état de propreté parfaite. A cet effet, on dispose au-dessous des cylindres eux-mêmes, et au-dessus des presseurs, des chapeaux de propreté, formés par des règles en bois, ou en fonte, appuyées contre les cylindres, soit par leur propre poids, soit par des contrepoids qui y sont convenablement adaptés.

Paralléliseurs ou tables à réunir. — Au sortir des étireurs, les différents rubans formés doivent se réunir en un seul, mais sans que la disposition régulière des filaments qui la composent puisse être altérée.

On a donc besoin d'un système particulier qui permette de les placer l'un au-dessus de l'autre, de manière à corriger les inégalités

de l'un par les inégalités de l'autre, et aussi d'affermir d'une manière plus convenable les endroits où se sont unies les mèches. On obtient ce résultat au moyen d'une table à réunir ou paralléliseur (fig. 1 et 5), composé d'un cadre en fonte coupé par autant de barreaux *i*, inclinés à 45 degrés, qu'il y a de rubans. Chaque ruban arrive sous la plaque et contourne un barreau



Fig. 5. — Paralléliseur.

pour revenir au-dessus de la table, ce qui lui fait prendre une direction perpendiculaire à celle qu'il suivait d'abord; les différents rubans R, R', R'' se superposent ainsi, puis contournent tous ensemble le dernier barreau *i*, pour repasser sous la table et se joindre au dernier ruban R''', qui passe directement.

Il faut toujours avoir soin de ne pas faire marcher la machine trop rapidement, ni trop éloigner les paralléliseurs des étireurs, afin que le premier ruban R, qui a le chemin le plus long à parcourir, puisse arriver sans rupture jusqu'au point de réunion.

Délivreurs. — A la suite de cette table, se trouve une dernière paire de cylindres J, chargée d'entraîner le ruban; ce sont les délivreurs, composés d'un rouleau inférieur en fonte, fixé sur un arbre *j*, qui lui transmet une vitesse un peu supérieure à celle des étireurs, et d'un presseur également en fonte et d'un assez fort diamètre qui n'y repose que par son poids. Ces cylindres sont, eux aussi, munis de chapeaux de propreté.

Pots. — Au sortir de ces cylindres, le ruban tombe dans un pot qui sert à l'emmagasiner.

Les pots employés en filature sont formés par un cylindre en tôle, garni à ses deux extrémités, et quelquefois au milieu de sa hauteur, d'un cercle en fer; ils sont munis d'un fond également en tôle, et leurs dimensions sont telles qu'ils puissent contenir une assez grande longueur de ruban (environ 1 mètre de hauteur sur 30 centimètres de diamètre).

Il est utile que tous les pots aient un poids uniforme et connu, afin qu'il soit possible, ainsi que nous le verrons plus loin, d'assortir les rubans suivant leur grosseur ou leur poids.

Compteur. — Dans le même but, on rassemble dans chaque pot une longueur constante de ruban, et pour cela on dispose sur l'arbre *j* du délivreur, un compteur de tours, qui agite une sonnette chaque fois que ce cylindre a débité une longueur voulue de ruban. Nous décrirons plus loin cet appareil.

La coupe longitudinale de la table à étaler, telle que nous venons de la décrire, représente une ligne brisée, horizontale dans la partie qui forme la table proprement dite, laquelle est située à 1 mètre environ du sol, et oblique dans la portion formée par le châssis qui encadre les barrettes, dont la partie supérieure est d'environ 50 centimètres plus élevée. La première partie de la table est ainsi disposée pour se trouver à peu près à la hauteur des femmes étaleuses, et afin de ne pas leur occasionner la trop grande fatigue qui résulterait de l'élévation et de l'abaissement continuels de leurs bras. La seconde partie est construite en vue de la forme des pots, qui doivent être assez allongés pour pouvoir contenir une moyenne quantité de matière textile.

MÉCANISME DE LA MACHINE

Les organes travailleurs des tables à étaler forment deux groupes distincts: le premier, composé de la table, des fournisseurs et des barrettes, a pour fonction d'introduire et de conduire le ruban dans la machine, le second composé des étireurs et du délivreur produit l'étirage et entraîne le ruban hors de la machine. L'étirage ou l'allongement du ruban dépend des vitesses relatives de ces deux groupes, dont les différentes parties devront toujours conserver entre elles les mêmes rapports de vitesse. Pour qu'il soit facile de modifier l'étirage, il suffit donc de relier les organes du premier groupe à ceux du second groupe par une roue de rechange *g*, dite *pignon d'étirage*, facile à remplacer par une autre roue plus ou moins grande, les organes de chaque groupe se commandant du reste les uns les autres.

Il y a lieu quelquefois aussi d'augmenter ou de diminuer la production d'une étaleuse, pour la mettre d'accord avec les autres machines de l'assortiment, et pour cela d'accélérer ou de ralentir sa marche. A cet effet, on interpose entre les poulies motrices et les roues de commande un pignon de rechange *a*, auquel on donne le nom de *pignon de vitesse*.

Le mouvement est donné à la machine entière par une paire de poulies P qui commande l'étireur au moyen des roues *a* et *b*. L'étireur à son tour actionne le délivreur par les roues *c* et *e*, reliées par la roue intermédiaire *d*.

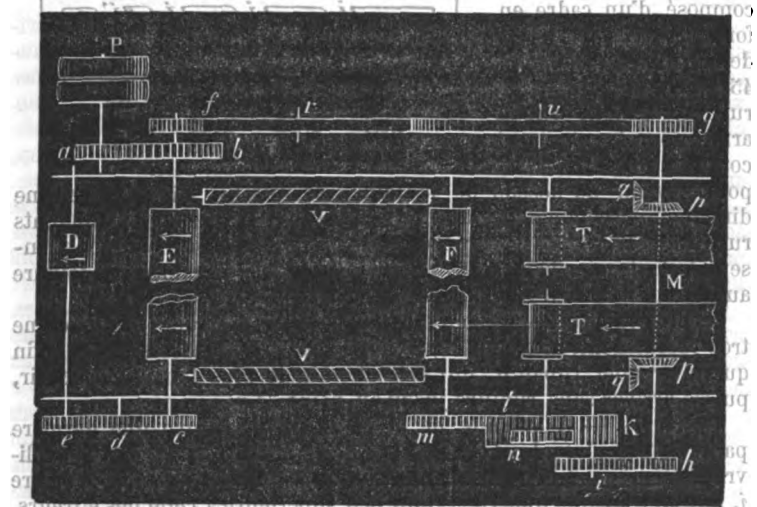
L'étireur porte en outre une roue *f* qui, par les intermédiaires *r* et *u*, commande le pignon d'étirage *g* fixé d'une manière spéciale

dont nous parlerons plus loin (pignon de rasle), sur un arbre M commandant

1° La table, par les roues h, i, k, l, n ;

2° Le fournisseur, par les roues h, i, k, l, m ;

Et 3° les vis et les barrettes, par les roues coniques p et q .



Théorie. — D'après les principes élémentaires de la transmission des vitesses par les roues d'engrenage, on voit qu'en représentant par V la vitesse des poulies motrices, les nombres de tours effectués par les différents organes sont les suivants :

Poulies V

Étireur (1) $V_E = V \times \frac{a}{b}$

Délivreur (2) $V_D = V_E \times \frac{c}{e} = V \frac{a, c}{b, e}$

Table (3) $V_T = V \frac{a, f, h, k}{b, g, i, n}$

Fournisseur (4) $V_F = V \frac{a, f, h, k}{b, g, i, m}$

Vis (5) $V_V = V \frac{a, f, p}{b, g, q}$

La vitesse d'entraînement, c'est-à-dire la longueur de ruban entraînée par minute par chaque organe, est égale au nombre de tours effectués par cet organe, multipliée, pour les cylindres, par leur circonférence (ou par le produit de leur diamètre par π) et pour les vis par leur pas P :

Organes Vitesse des points de la circonférence ou longueur de ruban entraînée par minute.

Étireur (6) $L_E = \frac{V, a, \pi, D_E}{b}$

Délivreur (7) $L_D = \frac{V, a, c, \pi, D_D}{b, d}$

Table (8) $L_T = \frac{V, a, f, h, k, \pi, D_T}{b, g, i, n}$

Fournisseur (9) $L_F = \frac{V, a, f, h, k, \pi, D_F}{b, g, i, m}$

Vis (10) $L_V = \frac{V, a, f, p, P}{b, g, q}$

On voit que toutes ces quantités dépendent de la même manière de a , c'est-à-dire du nombre de dents du pignon de vitesse, dont le changement doit faire varier la quantité de ruban produite, mais sans modifier les conditions du travail.

Les rubans formés sur la table avancent avec la vitesse L , pour être entraînés par les fournisseurs avec la vitesse L_F . Ces deux vitesses sont généralement égales entre elles, mais quelquefois aussi la seconde est un peu supérieure à la première, afin de donner de la tension au ruban. Cet excès de vitesse ne produit aucun allongement ou étirage, mais simplement un glissement du ruban sur le cuir.

(La fin au prochain numéro.)

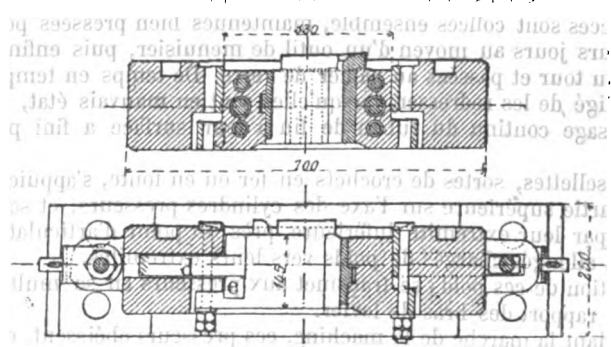
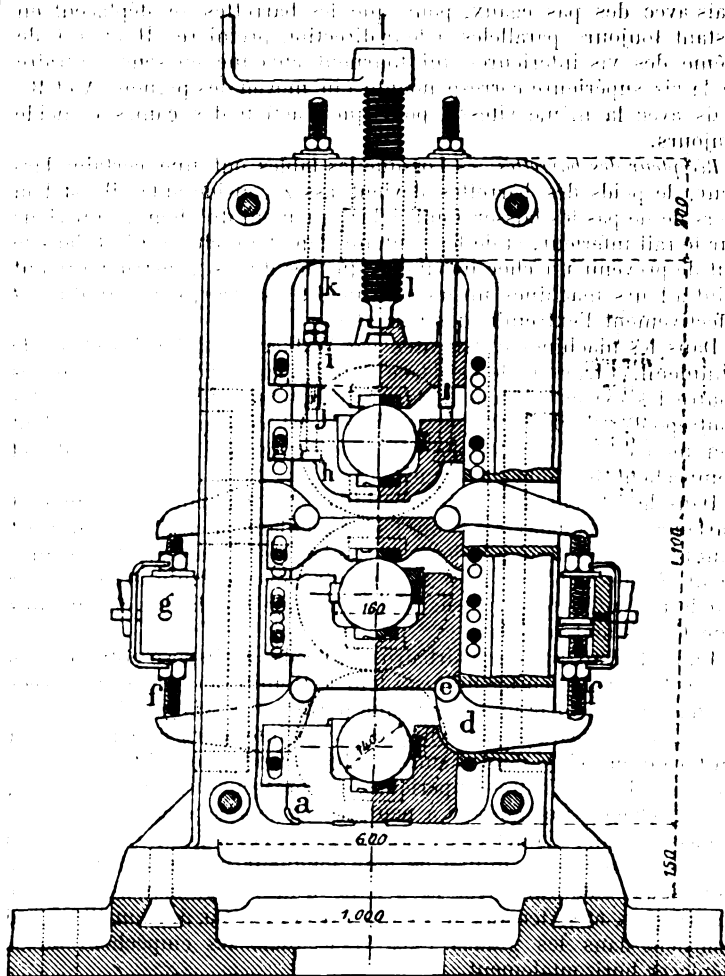
ALFRED RENOARD, fils,
Président du Comité de filature de la Société
industrielle du Nord.

MÉTALLURGIE

DISPOSITIONS POUR RÉDUIRE LE PROTTEMENT dans les laminoirs à trois cylindres.

Dans un laminoir à trois cylindres, ou laminoir trifo, les collets du cylindre inférieur tournent chacun dans une empoise, et les collets des deux autres cylindres sont maintenus par dessous, par une empoise, et par dessus, par un chapeau, munis l'un et l'autre de coussinets généralement en bronze.

Un grand inconvénient de l'emploi de ces laminoirs provient de ce que le chapeau et l'empoise des deux cylindres supérieurs sont solidaires, et lorsqu'une barre passe entre le cylindre inférieur et le cylindre médian, la pression se transmet aux coussinets du cylindre



supérieur, en serre les collets, et fait frein d'une manière complètement inutile.

Parmi les dispositifs récemment imaginés pour faire disparaître cette perte sèche de travail, l'un des plus remarquables est construit par la Duisburger-Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, et porte le nom de M. Erdmann. Les détails en sont représentés sur la figure ci-dessus.

On sait que dans tous les laminoirs, les cylindres sont reliés chacun à chacun par des allonges, jusqu'à la cage des pignons. Or, c'est tantôt la ligne inférieure, tantôt la ligne moyenne, qui reçoit le mouvement du moteur. Nous examinerons dans les deux cas la légère différence à apporter à l'agencement de l'appareil dont le principe reste toujours le même.

Admettons d'abord que le mouvement soit donné par le cylindre inférieur et passons successivement en revue le mode de suspension et de réglage de chaque cylindre. L'empoise *a* du cylindre inférieur est fixe, ou plutôt, on la règle avec des cales, une fois pour toutes, quand on place un nouveau jeu de cylindres, et on ne touche à ce cylindre que lorsque les collets en sont usés d'une manière trop considérable.

Pour régler le cylindre du milieu, c'est-à-dire pour le lever ou l'abaisser d'une faible quantité, son empoise *b* repose sur les extrémités du levier particulier *d*, qui constituent la partie originale du brevet. Ces leviers sont placés dans des entailles prises dans l'épaisseur du bâti. Le petit bras est terminé par un tourillon *e* qui soutient l'empoise, et l'autre extrémité s'appuie au moyen d'un boulon *f* de réglage sur des oreilles *g* venues de fonte à l'extérieur du bâti. En tournant l'écrou dans un sens ou dans l'autre, on peut donner à l'empoise un mouvement très faible de montée ou de descente.

Ce que je viens de dire pour soutenir l'empoise s'applique absolument à la disposition qui maintient le chapeau. Ce sont les mêmes leviers coudés, mais renversés.

Il peut cependant arriver que, par inadvertance du lamineur, les leviers coudés supérieurs et inférieurs soient trop serrés pendant la marche et fassent frein sur le cylindre intermédiaire. Pour le cylindre supérieur, au contraire, rien de semblable n'est à craindre, quelle que soit la négligence commise pendant le laminage. A cet effet, l'empoise *h* et le chapeau *i* du cylindre supérieur sont reliés par quatre boulons à clavette *j* que l'on règle avant la mise en marche, et le chapeau du cylindre est suspendu au chapeau de la cage par deux longs boulons *k*, et arrêté dans son mouvement ascensionnel par la grosse vis *l*, qui se trouve dans tous les laminaires.

Dans tout ce qui précède, j'ai supposé que le cylindre inférieur recevait directement le mouvement du moteur. Si c'est le cylindre intermédiaire, nous observons les différences suivantes : l'empoise du cylindre inférieur repose sur deux leviers coudés ; et, au contraire, l'empoise du cylindre intermédiaire est fixe et calée sur des ergots venus de fonte à la partie intérieure de la cage. Pour le reste, les dispositions sont les mêmes que dans le cas précédent.

Le système que nous venons de décrire permet le réglage minutieux de la position des cylindres. Ainsi, en tournant les écrous *f* de $1/12$ de tour, on peut faire mouvoir les empoises de $0^{\text{m}}/6$. De plus, la course est très grande, et on peut employer des cylindres dont le diamètre aurait diminué de 20 % par suite du rafraîchissement des cannelures. Je trouve que cette grande course ne constitue pas un avantage bien considérable, car il suffit de mettre des cales d'épaisseur convenable pour pouvoir se contenter d'un jeu beaucoup moindre. D'ailleurs, il est inutile de rechercher cet avantage pour deux des cylindres, quand on ne l'applique pas au troisième.

Depuis son invention, la Société de Duisbourg a construit une trentaine de laminaires de ce système ; ce chiffre seul indique bien que le système est pratique et que ses dispositions, qui sembleraient un peu délicates au premier abord, peuvent entrer dans le matériel des usines métallurgiques.

HYGIÈNE PUBLIQUE ET AGRICULTURE

DE L'UTILISATION AGRICOLE DES VIDANGES DE PARIS

La première préoccupation des municipalités des grandes villes, après avoir satisfait à l'alimentation de leurs habitants, a été de se débarrasser des résidus de cette alimentation et des débris organiques inutiles.

La salubrité et l'hygiène des grandes agglomérations humaines et animales exigent que ces résidus, susceptibles de fermenter rapidement sous les influences réunies, de l'air, de la chaleur, de l'humidité et de dégager des émanations méphitiques et délétères, soient transportés loin des habitations.

Une des causes qui se sont opposées pendant bien des siècles à l'expulsion de ces germes d'infection, a été la difficulté de charrier à distance ces matières qui s'entassaient en monceaux et lacs infects, dans le voisinage des villes et répandaient dans l'atmosphère pendant les chaleurs de l'été, les germes de ces épidémies qui les ont décimées, et porté au loin l'influence du fléau dévastateur.

Les rivières qui traversent quelques villes furent les receptacles de leurs immondices, et les moyens d'exportation les plus simples, les plus naturels, les plus généralement employés ; et ils le sont encore trop souvent de nos jours.

Il y a moins d'un demi siècle, les dépôts de Montfaucon, datant des époques les plus reculées du moyen âge, infectaient encore sous l'influence des vents du nord-est, l'atmosphère de la cité qui passe pour être le foyer de la civilisation et du luxe le plus raffiné. La mortalité y était telle, que la cité ne pouvait subvenir par ses nais-

sances, sans l'intervention des campagnes, à combler le gouffre toujours ouvert de la dépopulation.

Cet état de choses intolérable fut étudié par les hommes les plus habiles ; des règlements nombreux, trop souvent inexécutés, cherchèrent à le modifier et à l'améliorer sans amener de résultats bien satisfaisants.

Ce ne fut que depuis quelques années seulement que l'édilité parisienne s'occupa d'éloigner sans le supprimer le cloaque de Montfaucon et le transporta à Bondy ; mais cette importante question des vidanges de Paris, chaque jour plus considérable, ne fut pas résolue, et elle embarrasse encore aujourd'hui l'Administration.

Des moyens divers ont été proposés pour améliorer la situation, surtout en ce qui concerne les dépôts partiels dans chaque maison. Les fosses étanches ont été un progrès réel, on ne laissant plus le sol de la ville se gorger de liquides fétides qui, s'échappant sans cesse par les fissures des fosses, le transformaient en un vaste fumier dont les infiltrations corrompaient l'eau des puits.

Les sièges à fermeture hydraulique complétés par les ventilateurs, évitèrent les exhalaisons infectes dans l'intérieur des maisons, mais ces appareils sont peu employés, surtout dans les quartiers populeux où ils seraient le plus nécessaires.

Les procédés qui consistent à verser journellement dans les fosses des matières désinfectantes sont rarement mis en usage, excepté dans les établissements publics, casernes, écoles, hôpitaux, etc. Ils donnent cependant des résultats avantageux, mais la dépense et surtout l'assujettissement de cette pratique empêchent son développement dans les maisons particulières.

L'usage des fosses mobiles a évité une partie des émanations que la fermentation développe par un séjour trop prolongé dans les fosses permanentes.

Le système des diviseurs, tour à tour prescrit et défendu, n'a donné que de mauvais résultats, et laissait encore obligatoire l'enlèvement des matières solides par les anciens procédés plus ou moins améliorés.

Enfin, l'écoulement dans les égouts et l'utilisation de ces eaux sur des terrains en partie stériles, semble au premier abord la solution de la question par le mode le plus simple et le plus économique ; mais le raisonnement, l'équité et l'expérience condamnent ce procédé.

Avant d'entrer dans la discussion des moyens d'exportation et d'utilisation des produits des vidanges, il convient tout d'abord de poser les principes économiques qui doivent guider pour la solution de ce grand problème.

Tous les moyens employés ou proposés jusqu'à ce jour n'ont jamais envisagé la question qu'au point de vue de l'intérêt immédiat des villes, qui veulent avant tout et économiquement, se débarrasser de leurs résidus, laissant complètement de côté l'intérêt général du pays et de son alimentation, dont elles réclament cependant leur part.

Il est incontestable que la France doit être considérée, au point de vue de l'agriculture, qui est une de ses principales richesses, comme une grande ferme dont les villes représentent les écuries, les étables et les bergeries où sont consommées les matières les plus riches de la production du sol : la viande, le pain, le vin, le lait, le beurre, le fromage, les œufs, l'huile, le sucre, etc., etc., et que les fumiers qui en résultent ont la plus grande puissance fertilisante. Il est également incontestable qu'une ferme qui gaspillerait ou jetterait ses fumiers à l'eau, sans les restituer au sol, serait une ferme ruinée dans une période de temps plus ou moins courte.

La ville de Paris doit montrer l'exemple des moyens les mieux entendus et les plus perfectionnés d'expulsion et d'utilisation de ses précieux engrais en les rendant à l'agriculture, qui a droit à cette restitution.

Le rejet par les égouts, à la Seine, même en aval de la ville, n'en infecte pas moins le cours, surtout en été, saison pendant laquelle le volume d'eau du fleuve diminue. La population de Paris tendant toujours à s'accroître, la proportion des liquides infects augmente relativement à celle de l'eau pure, et le fleuve est ainsi transformé en un vaste égout à ciel ouvert.

L'utilisation partielle des eaux d'égout sur des terrains stériles, telle qu'elle a été pratiquée depuis quinze ans environ, a constaté leur puissance fertilisante, mais elle a prouvé également l'impossibilité de leur emploi général, qui transformerait d'immenses plaines en marais infects, puisque l'absorption ne peut être continue comme la production incessante de ces eaux. En outre, le sol étant sans cesse noyé de liquides dans lesquels se développent des êtres organisés, de consistance gélatineuse, qui obstruent les pores de la terre, sa perméabilité diminue et s'arrête. Il deviendra donc nécessaire de doter un jour d'autres contrées de semblables bienfaits, ainsi que de la malaria qui les accompagne.

L'exportation, au moyen de bateaux, en aval de Paris et l'utilisation directe des vidanges parisiennes, ne réaliserait qu'incomplètement les bons procédés de restitution à la terre, et l'emploi exagéré de ces engrais sur une seule contrée produirait les tristes résultats

obtenus, il y a 25 ou 30 ans, sur la ferme de Vaujours, où les fumures exagérées avec l'engrais liquide humain, ont donné des récoltes plus productives en paille qu'en grain et des foin en grande abondance, mais qui avaient contracté un goût et un parfum spécial qui les faisaient rejeter par les animaux.

Il ne faudrait cependant pas conclure de ce qui précède que, selon l'opinion de Columelle et celle consignée dans la sentence de Voyer d'Argenson, de 1710, l'engrais humain soit nuisible à la culture avant d'avoir subi une fermentation d'au moins trois années, mais que son emploi irrationnel et non judicieux, soit en quantité, soit en saison, donne des résultats fâcheux qui ont trompé l'opinion sur sa véritable valeur.

Les deux procédés aujourd'hui le plus généralement pratiqués sont : d'une part, l'écoulement direct dans les égouts, dont les bouches répandent dans toutes les parties de la ville, surtout pendant les chaleurs de l'été, des odeurs nauséabondes qui ont soulevé de vives réclamations l'année dernière, et ensuite dans le fleuve qu'il contamine et dont nous venons plus haut de faire ressortir une partie seulement des graves inconvénients.

D'autre part, le second procédé consiste à transformer en engrais sec commercial, les volumineux liquides apportés journellement dans les usines qui encadrent Paris.

Ces manœuvres exigent des dépenses considérables et dispendieuses : d'abord le transport à l'usine des tonnes d'extraction ; le dépôt, pour séparer les liquides des solides ; le chauffage de ces énormes masses ; le traitement et l'évaporation partielle pour en séparer l'ammoniaque ; la fabrication spéciale de l'acide sulfurique servant uniquement à fixer cette ammoniaque ; la concentration pour obtenir le sulfate d'ammoniaque en cristaux secs constituant l'engrais commercial ; la quantité de plus de 60 tonnes de houille brûlée par jour, malgré les perfectionnements apportés dans l'utilisation de la chaleur, pour ce travail incomplet, puisque l'ammoniaque seule est recueillie, ainsi que les dépôts qui sont séchés et vendus à l'état de poudrette.

Les eaux-mères résultant de la distillation de l'ammoniaque retiennent encore tous les sels de potasse, partie des phosphates, les matières organiques solubles si nécessaires à l'agriculture, mais qui doivent être incessamment rejetées à la Seine, car le lendemain de nouveaux liquides affluent.

Ce n'est pas tout, les odeurs produites par ce travail ou entraînées par les vapeurs qui n'ont pu être que partiellement détruites en passant sur des foyers en combustion s'échappent continuellement dans l'atmosphère des usines qui entourent Paris et dont une a été fermée l'année dernière par suite des vives réclamations qu'elle a motivées.

Après ce travail si considérable et si imparfait, après ce gaspillage d'une partie importante de ce riche engrais si universellement apprécié, même dans le Céleste-Empire où les Chinois le recueillent avec soin, on a armé des vaisseaux pour aller à Chinha chercher à grands frais ce précieux engrais exotique, ce guano qui, du reste, est aujourd'hui épuisé.

Il est temps que l'agriculture réduite aux abois par les difficultés de la main-d'œuvre et la concurrence étrangère cherche dans l'emploi convenablement distribué des engrais des villes des moyens de production plus économiques et plus réguliers.

Il est temps qu'elle fasse entendre énergiquement sa voix pour réclamer aux villes qu'elle nourrit, les précieux fumiers qu'elles gaspillent au détriment de tous et auxquels elle a droit, nous le répétons.

Enfin il est urgent, dans l'intérêt commun, que l'administration supérieure, par des mesures équitables, donne satisfaction aux plaintes légitimes des cultivateurs en organisant la distribution régulière des vidanges dont les départements du Nord font un usage si fructueux et qui a conservé à ces contrées une fertilité qui en fait la richesse et semble inépuisable.

Le problème peut se résoudre de deux manières, soit par l'envoi, au moyen de pompes à vapeur, des matières liquides extraites chaque nuit des fosses parisiennes, dans des tuyaux établis dans les talus des six chemins de fer rayonnant de Paris, dans tous les sens, et même par bateaux dans la partie de la Seine en aval de la ville. Ces matières seraient reçues dans des citernes couvertes pour être reprises aux époques convenables par les cultivateurs et être versées sur les terres. Ces citernes seraient disposées par station et distantes entre elles d'environ 8 à 10 kilomètres.

La première à 25 ou 30 kilomètres de Paris, hors de la zone d'exportation des gadoues ou balayures de la ville.

Ces stations fertiliseraient un rayon plus ou moins étendu, selon les moyens de communication existant ou qui se créeraient.

Pour la vulgarisation de cet engrais, une vingtaine de tonneaux montés sur roues, de 2 mètres cubes, seraient à chaque station mis à la disposition des fermiers pour le transport sur leurs terres. Ils en fourniraient les moyens de traction ; plus tard ce service accessoire se supprimerait de lui-même.

Des fermiers importants sur la ligne du Nord, consultés, s'engagent avant la création de cette installation, à s'abonner à un certain nombre de mètres cubes de cet engrais et aux prix résultant de sa richesse fertilisante, ce qui en assurerait le débit.

La ville de Paris trouverait dans cette organisation une source de revenu qui, dans un temps plus ou moins long, amortirait le capital qui y serait consacré et permettrait de payer les dettes anciennes.

Si la ville croyait devoir affermer ce service à une compagnie, elle se dégagerait des préoccupations de l'installation et au bout de la période de concession elle deviendrait propriétaire du matériel de l'entreprise et de ses produits.

Un second moyen serait de remplacer les tuyaux et les machines de propulsion par des trains spéciaux des six chemins de fer qui transporteraient les tonnes de 5 mètres cubes environ qui puisent chaque nuit dans les fosses parisiennes par les moyens aujourd'hui pratiqués. Ces tonnes, dirigées sur un embarcadère spécial seraient enlevées par des grues à vapeur, déposées sur des trucs et envoyées aux citernes de débarquement établies à proximité des terres à fertiliser comme dans le précédent projet.

Ce procédé qui semble le plus simple au premier aspect nécessiterait un matériel de 1000 à 1500 tonnes, enfin un retour à vide qui augmenterait le trafic des chemins de fer déjà fort chargé.

Un troisième moyen participant des deux précédents serait l'envoi en tonnes à 25 ou 30 kilomètres, aux premières citernes, puis une propulsion par tubes sur le reste du parcours.

Ces systèmes, dont le premier semble le plus pratique et le moins dispendieux, a déjà subi le contrôle de l'expérience par le transport à Bondy des vidanges parisiennes. Étudié et amélioré aux points de vue de l'application et financier, il serait la solution si longtemps cherchée.

Les grandes villes qui, comme Paris, n'ont pas reculé devant les frais d'installation pour doter leurs habitants d'eaux pures et salubres ne devront pas hésiter à établir des conduites d'expulsion de leurs eaux vannes dans l'intérêt de leur hygiène. Elles imiteront la capitale et auront également bien mérité de la reconnaissance du pays en couvrant sa surface d'un réseau de lignes fertilisantes dont la France a un si pressant besoin pour résister avec avantage à la concurrence étrangère développée par les voies de communication rapides dont le monde dispose aujourd'hui.

Comme on le voit, le projet traite la question au point de vue de l'hygiène des villes, mais surtout à celui de l'agriculture et de l'utilisation d'une richesse nationale. L'engrais des villes qui est gaspillé inconsciemment depuis bien des siècles.

A ces époques reculées, cet état de choses était excusable à cause des difficultés des transports résultant de l'imperfection des voies de communication, puis des agents mécaniques restreints alors à la force hydraulique ou animale.

Aujourd'hui tout est bien changé. La mécanique avec la vapeur dispose de moyens d'action puissants et susceptibles d'être établis en tous lieux. Des communications rapides et nombreuses sillonnent le sol de la France, franchissent les rivières et unissent les continents.

Ces nouvelles conditions qui ont enrichi l'industrie manufacturière, en transportant au bout du monde les produits de l'activité et de l'intelligence française, ont amené un trouble profond dans l'économie de l'agriculture de la France, en permettant aux pays étrangers de l'inonder de leurs produits alimentaires. Ce serait sans doute un bien d'obtenir ainsi la vie à bon marché, qui devait faire espérer la diminution du prix de la main-d'œuvre, mais il n'en est pas ainsi. La hausse progressive et sans limite des salaires, la stagnation, si non l'avilissement du prix des denrées agricoles, font marcher la culture à sa ruine et tendent à changer la physionomie du sol de la France en le couvrant de pâturages et de forêts comme au temps des Gaulois nos ancêtres.

La protection ne serait qu'un palliatif momentané, une arme qui blesse ceux-là même qui en font usage.

Si l'intelligence nationale accepte la lutte avec courage, l'administration doit favoriser de tout son pouvoir pour les moyens dont elle dispose, par son action régularisatrice des forces sociales, les efforts faits pour sauver l'agriculture française de la ruine qui l'attend infailliblement, si la séparation des intérêts des villes et des campagnes continue à subsister plus longtemps, enfin, si l'insouciance des uns est tolérée et réduit les autres à la misère.

C. DECAUX,
Ingénieur.

MÉTÉOROLOGIE

OBSERVATOIRE DU PIC DU MIDI

L'observatoire météorologique du Pic du Midi de Bigorre occupe, par rapport aux établissements similaires de France et de l'étranger, une situation tout à fait exceptionnelle. Sa position avancée, isolée en dehors du massif pyrénéen, permettant, en outre de l'observation instrumentale et précise, une observation directe et visuelle plus considérable que partout ailleurs, fait de cet établissement une véritable sauvegarde pour toute la région du sud-ouest. Dix-neuf fois sur vingt cet incomparable sommet émerge au-dessus des nuées orageuses et de celles venant de l'ouest qui s'étalent au flanc des montagnes entre 1 900 et 2 100 mètres d'altitude. L'œil de la vigie de l'observatoire porte ainsi sur un rayon de 150 kilomètres, au niveau de la mer, point où se ferme l'horizon. On aperçoit distinctement une bande de 30 kilomètres d'océan dans la direction de Dax et du Vieux-Boucau; les lieux élevés sont aperçus au delà de ce rayon; toute la chaîne est visible depuis la Rhune à l'ouest, jusque dans les Pyrénées orientales, au delà du pic Carlite, c'est-à-dire sur une étendue de plus de 380 kilomètres.

Trois grandes échancrures à travers la chaîne et deux plus petites permettent à l'œil de plonger sur le territoire espagnol à plus de 100 kilomètres en Catalogne et en Aragon et d'en observer les changements climatologiques si souvent modifiés par les vents de l'Océan ou par ceux de la Méditerranée.

Ces conditions particulières ont valu au Pic du Midi d'avoir été pris en 1740 par Cassini pour sommet terminus de deux grands triangles géodésiques; plus tard, dans le travail de notre carte du dépôt de la guerre, Peytier le fit servir de sommet à trois des grands triangles fondamentaux et à plusieurs autres secondaires.

Au siècle dernier, en 1774, Darcet et Monge firent au Pic du Midi plusieurs observations de météorologie et de physique qu'ils publièrent; ils tirèrent même de ces observations certaines déductions scientifiques qui parurent alors hasardées; elles ont été confirmées depuis. Ce travail servit de texte au discours inaugural prononcé par Darcet en 1774, à l'ouverture du cours de physique et de chimie au collège de France. Ce fut le premier discours de ce genre prononcé en français, Darcet trouvant que le latin se prêtait plus difficilement que le français à la précision rigoureuse et mathématique de la science moderne.

Les observations météorologiques qui se font au Pic du Midi de Bigorre, d'une manière continue depuis 1873, sont publiées en livraisons semestrielles qui n'ont eu jusqu'à ce jour d'utilité que pour les recherches et études rétrospectives ou comparatives des physiciens. L'absorption absolue du temps et les préoccupations budgétaires d'une entreprise reposant sur l'initiative privée du fondateur de cet observatoire, ont empêché la publication de ces observations à des périodes plus rapprochées; elles mériteraient certainement une publication journalière ou tout au moins hebdomadaire.

Cependant, aucun sacrifice d'argent, de peines et de soins n'a été négligé pour assurer tout d'abord le service de renseignements immédiats et journaliers.

Avant l'établissement de la ligne télégraphique qui rejoint l'observatoire provisoire à la ville de Bagnères, les observations importantes à connaître étaient transmises par voie d'express et quelquefois au milieu de périls réels, témoin la transmission faite à travers l'amoncellement des neiges dans la terrible journée du 22 juin 1873, dont le lendemain devait être si désastreux pour la région du Midi.

Depuis l'établissement de la ligne télégraphique, en septembre 1877, l'observatoire du Pic transmet télégraphiquement ses observations, tous les jours :

A Paris, au bureau central, pour le service du Bulletin international;

A Bordeaux, à la mairie et à la Préfecture;

A Toulouse, à la mairie et au service hydraulique de la Garonne;

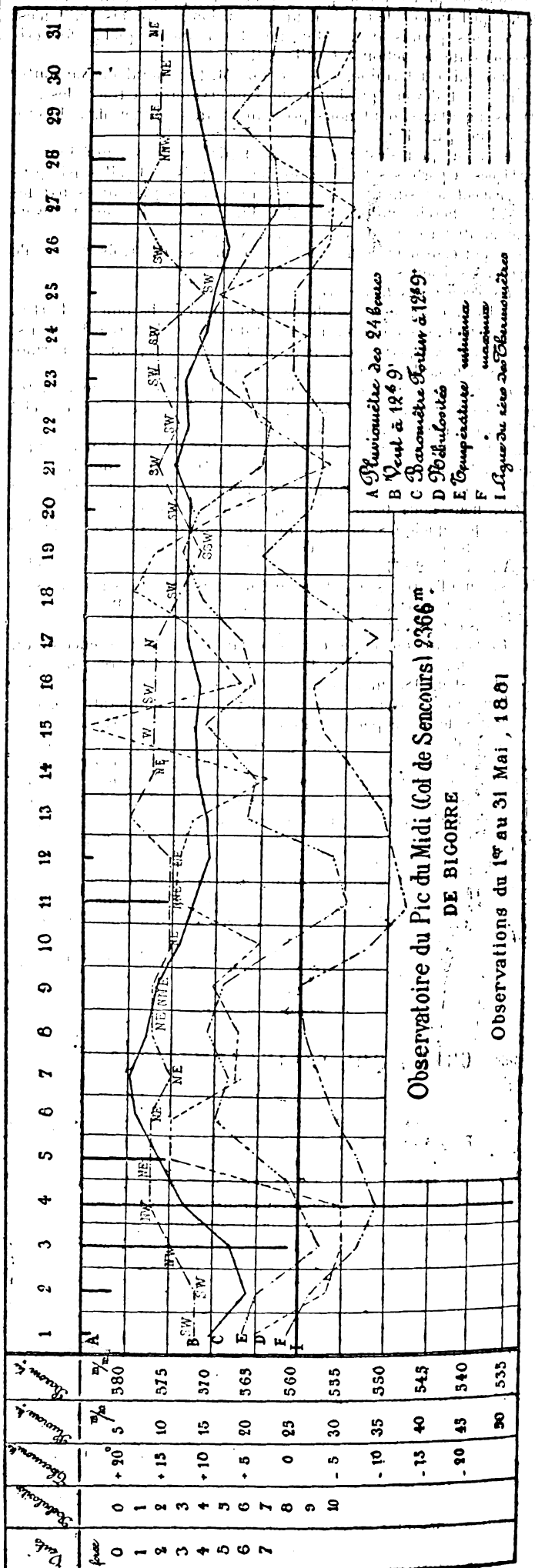
A Tarbes, à Pau, à Bagnères et autres villes du Midi qui ont subventionné l'observatoire.

Depuis l'organisation du service d'observations simultanées établi sur tous les points du globe par les États-Unis d'Amérique, l'observatoire du Pic du Midi a transmis régulièrement et par quinzaine, le contingent d'observations qui lui était demandé pour cette œuvre vraiment internationale.

L'édification du nouvel observatoire, commencée depuis huit ans, s'achèvera cette année; il a rendu effectivement, depuis 1873, tous les services que l'on peut attendre d'un pareil établissement complètement installé; c'est indiquer en peu de mots que les fondateurs de l'observatoire ont voulu, dès le début de leur projet, prouver son utilité, et qu'ils ont, au prix de grands sacrifices, formé un faisceau précieux d'observations, duquel ont été déjà déduits des faits importants.

L'installation du service dans la nouvelle construction et la continuation pendant deux ou trois années de l'aide donnée par les sou-

scripteurs de la première heure, permettront l'emploi d'instruments enregistreurs qui donneront graphiquement et dans leurs plus minimes détails les mouvements atmosphériques.



Le dépouillement des tables d'observations publiées jusqu'à ce jour ne laisse pas que d'être aride et fastidieux; d'autre part les comparaisons qu'il est indispensable de faire pour en tirer une déduction quelconque, demandent un travail long et précis qu'il n'est pas toujours permis d'exécuter dans les moments quelquefois critiques où cette déduction est utile à tirer.

C'est ce qui a déterminé, dès le début, M. le général de Nansouty, l'énergique et dévoué président de l'observatoire, à tracer les graphiques importants, dont nous présentons un spécimen dans le croquis ci-joint (page 470).

L'obligation qu'il s'est imposée de tenir constamment à jour ces graphiques a porté ses fruits à plusieurs reprises. L'œil saisit plus promptement les similitudes et les indications présentées par les lignes; la recherche chiffrée complète l'indication obtenue et l'avertissement utile découle de ce prompt examen.

Le travail considérable de relevé se compose des trois séries de graphiques suivantes :

1° Les observations trihoraires;

Ce tableau comprend les observations pour le baromètre Fortin, les thermomètres sec et minima, l'état du ciel et la force des vents.

2° Les moyennes journalières pour le baromètre et pour les thermomètres sec, mouillé, fronde, maxima et minima;

3° Les observations journalières du pluviomètre, de l'évaporomètre (matin et soir), de l'hygromètre, de l'actinomètre, de l'état du ciel et de l'éozonmètre (matin et soir).

En dehors des services immédiats rendus à la région du sud-ouest par les observations faites au Pic du Midi, il est déjà un certain nombre de faits scientifiques et spéciaux dont s'est enrichie la science; nous nous bornerons aujourd'hui à énoncer ceux mis en évidence par quelques savants; qui ont patiemment dépouillé les requiells d'observations faites à l'observatoire pyrénéen.

— A l'altitude 2 877 mètres, les variations horaires, comme celles d'une saison à l'autre, suivent les mêmes lois que dans les Alpes.

— L'oscillation diurne est moindre à l'altitude du Pic qu'à celle des régions correspondantes des Alpes.

— La hauteur moyenne correspondante à une différence de un degré de température est, au Pic du Midi, de 183 mètres; dans les Alpes elle est de 185 mètres en moyenne.

— Pour une altitude égale, la différence de température est de trois degrés de moins dans les Pyrénées que pour les Alpes.

— La situation élevée de l'observatoire, à un niveau non influencé par les obstacles du sol ou des couches inférieures de l'atmosphère, a permis de constater une avance notable dans le relèvement des changements atmosphériques, avance qui varie de 24 à 36 heures sur Tarbes, Paris et les localités intermédiaires.

Un avenir immense s'ouvre aux travaux physiques et météorologiques, par la création de l'observatoire du Pic du Midi, au milieu d'une atmosphère d'une pureté idéale. L'inauguration prochaine de cet observatoire et l'installation définitive du service dans les bâtiments du sommet, vont donner un grand relief à cet établissement d'utilité nationale.

C.-X. VAUSSENAT,
Ingénieur civil des mines.

CHRONIQUE ET INFORMATIONS

Exposition internationale d'électricité.

L'Exposition internationale d'électricité va s'ouvrir dans quelques jours, comme il avait été annoncé. Son installation, qui se fait avec une rapidité merveilleuse, avance, pour ainsi dire, à vue d'œil. En dehors du travail de jour les équipes se relèvent et travaillent toute la nuit; il est presque superflu d'ajouter que l'éclairage nocturne des chantiers est fait par la lumière électrique.

Nous avons déjà donné dans notre numéro du 15 mai des renseignements puisés aux meilleures sources sur l'installation générale de l'Exposition; un plan indicatif était joint à cette description. Ce qui n'était alors qu'à l'état de projet, est entré dans la période de réalisation; comme il arrive toujours, quelques modifications de détail se sont produites. Bien que peu importantes, nous croyons utile de les faire connaître d'avance à nos lecteurs. Mais la description et le plan que nous avons donnés sont restés très exacts dans toutes leurs parties essentielles et permettront à toute personne les ayant suffisamment étudiés de se diriger à coup sûr au travers des sections affectées aux expositions partielles des différents pays.

Disons, tout d'abord, ce qui prouve l'intérêt croissant pris par l'Exposition, que plusieurs pays étrangers ont demandé qu'il leur fût concédé un espace plus considérable que celui pour lequel ils s'étaient fait inscrire en premier lieu. La Belgique, l'Espagne, la

Suisse, l'Italie, les Pays-Bas, la Russie, etc., se sont établis sur des terrains que nous avions dû mentionner simplement comme réservés au mois de mai.

L'Angleterre surtout a demandé la concession d'un espace beaucoup plus considérable que celui prévu, dans le but d'établir elle-même et pour son propre usage des chaudières à vapeur et des machines dynamo-électriques d'une grande puissance.

Les travaux les plus importants et les plus longs, constituant en quelque sorte le gros-cœur de l'Exposition, sont presque tous terminés. Dans la portion sud du rez-de-chaussée sont déjà établies de nombreuses chaudières à vapeur et machines de différents systèmes, destinées à répartir à tour de rôle, suivant le programme convenu, la force motrice dans l'Exposition.

Le phare électrique qui forme le centre de la nef et fait point de vue en face de la porte d'entrée sera bientôt terminé; il se dresse au milieu de l'élégant bassin en ciment qui doit servir aux évolutions du bateau électrique.

Les rails du chemin de fer Siemens sont posés depuis la place de la Concorde jusqu'au palais de l'Exposition; on verra donc ce spectacle curieux d'un véhicule, sans aucun moteur apparent, circulant sur ce parcours. Il avait d'abord été question de faire arriver cette voie ferrée sur viaduc, à 3 mètres environ de hauteur, au centre du Palais; les motifs qui ont fait renoncer à cette installation ne proviennent pas de difficultés techniques, mais bien d'objections soulevées par le service municipal de la voirie. L'expérience au ras du sol sera tout aussi concluante. L'électricité motrice, au lieu d'être transmise par les rails non isolés, le sera par un fil porté sur les poteaux qui bordent la voie.

Le matériel électrique des chemins de fer, disques, signaux, télégraphie, wagons-dynamométriques, freins électriques, etc., se complète chaque jour; une grande partie est déjà installée à sa place définitive. Chacune de nos grandes compagnies a tenu à mettre sous les yeux du public le résumé des efforts tentés dans ces dernières années et des résultats obtenus. Nous serons en mesure d'en rendre compte avec tout le détail que comportent ces applications d'un si grand intérêt.

Nous aurions désiré beaucoup pouvoir donner aussi à nos lecteurs, sur le plan du 1^{er} étage de l'Exposition, l'indication des noms de tous les exposants et des espaces respectifs qui leur ont été concédés; nous n'avons pu réaliser ce projet vu le grand nombre des exposants, et l'espace relativement minime attribué à des expositions qui n'en seront pas moins fort intéressantes. C'eût été créer une sorte de catalogue peu lisible auquel nous préférons d'avance le catalogue très complet édité par la maison Labure, avec le soin qu'elle met dans toutes ses publications. Les indications générales d'emplacement portées sur notre plan subsistent d'ailleurs dans toute leur exactitude; une seule modification importante est à signaler: la salle D occupant l'angle du pavillon sud-ouest, qui n'avait pas jusqu'alors de destination spéciale, sera affectée aux séances du Congrès des électriciens. On avait espéré primitivement pouvoir aménager à cet effet le pavillon de la ville de Paris provenant de l'Exposition de 1878 que l'on reconstruit actuellement au Cours-la-Reine: la chose n'a pas été possible, vu le peu d'avancement des travaux.

En résumé, l'Exposition internationale d'électricité paraît devoir tenir et au delà toutes les promesses du programme que se sont tracés ses savants et infatigables organisateurs. Cette exhibition, la plus complète qui ait jamais été faite dans ce genre, marquera une étape de progrès dans le remarquable mouvement vers les recherches et les applications électriques qui est la caractéristique de la fin de ce siècle, comme les recherches sur la vapeur furent celle de son début. Les résultats déjà atteints dans les innombrables branches de l'industrie et de la science auxquelles touche l'électricité, communications à distance, éclairage, transports, mécanique, navigation, thérapeutique, etc., auront de quoi étonner par leurs manifestations multiples tous ceux qui ont à cœur de suivre de près les grands progrès humains.

Exposition universelle de Hollande en 1883.

Après l'Exposition de Belgique, après celle de Melbourne, la Hollande vient de jeter les plans d'une Exposition universelle pour 1883. Le comité central d'organisation a obtenu récemment de la municipalité d'Amsterdam une concession de vingt hectares auprès du grand musée de la ville, à cet effet.

Le plan général comprend quatre grandes sections :

1° Exposition coloniale;

2° Exposition du commerce d'exportation;

3° Exposition rétrospective des beaux-arts appliqués à l'industrie;

4° Exposition spéciale comprenant l'agriculture, la métallurgie, etc...

L'état prospère de l'industrie et du commerce hollandais donnent tout lieu de pouvoir compter sur une Exposition des plus intéressantes; on a encore présent à la mémoire les curieux détails présentés par la section de Hollande à l'Exposition universelle de 1878. L'hydraulique et ses applications, notamment, furent très remarquées; il faut donc s'attendre encore sur ce point, et avec un développement plus grand, à l'exposé des plus remarquables travaux en 1883.

XII^e Exposition internationale de la Société philomathique de Bordeaux

Fondée, en 1808, par la seule initiative et avec les seules ressources de quelques hommes de bien, la Société philomathique de Bordeaux poursuit depuis cette époque, dans les conditions les plus heureuses et les plus désintéressées, deux résultats qui lui ont acquis toutes les sympathies.

Par ses classes d'apprentis et d'adultes, et par ses classes de femmes, créées en 1839, elle distribue chaque soir gratuitement, à plus de deux mille quatre cents élèves, les bienfaits de l'instruction primaire, commerciale et professionnelle.

Par ses onze Expositions successives, de 1827 à 1863, elle a rendu à l'Agriculture et à l'Industrie des services non moins signalés. En 1863, la dernière de ces exhibitions a compté plus de deux mille exposants et reçu plus de deux cent mille visiteurs.

C'est cette tradition que la Société a voulu continuer, en décidant d'ouvrir, au 1^{er} juin 1882, sa XII^e Exposition générale des Produits de l'Agriculture, de l'Industrie, des Arts industriels et de l'Art ancien.

Déjà les subventions reçues et le patronage assuré de l'État, du Conseil général de la Gironde, de la Municipalité et de la Chambre de commerce de Bordeaux, assurent d'avance le succès matériel et moral de cette entreprise.

Sous peu de temps, par voie d'affiches et de circulaires individuelles, la Société fournira largement tant au public qu'aux Exposants, tous les renseignements nécessaires à sa XII^e Exposition.

Le président de la Société philomathique de Bordeaux est M. Alfred Daney, membre de la Chambre de Commerce et le secrétaire général M. Jules Coutanceau, Ingénieur des arts et manufactures.

Voyages d'écoliers en vacances.

Le Droit au repos n'a jamais été contesté. Pour les écoliers, c'est le droit de quitter pendant les vacances l'école et la ville, et d'aller respirer et s'ébattre librement, qu'à la campagne, qu'à la mer, qu'en voyage. De ces trois manières d'employer le temps des vacances, la meilleure, à mon avis, la plus saine pour le corps et pour l'esprit, c'est le voyage à pied dans la montagne. Dieu me garde de médire des bains de mer, qui sont tant à la mode! Mais la montagne est préférable pour les jeunes gens, parce qu'elle a des bains d'air, également toniques et vivifiants, parce qu'elle a de plus que la mer, l'exercice viril; et en moins, le casino avec les toilettes, les plaisirs et les travers de la ville. Quand on a marché 10 ou 12 heures, montant et descendant, suant et soufflant, on donnerait les fêtes les plus brillantes pour le plus modeste lit, où l'on s'endort sans perdre une minute; de même que la plus belle salle à manger du plus bel hôtel du monde est laide en comparaison d'un tapis de neige servant de nappe d'une entière blancheur, à 3 000 mètres d'altitude, entre un torrent et un glacier. Je répète donc aux pères et aux enfants : prenez mon ours, prenez des billets à prix réduits dans les caravanes scolaires organisées par le Club Alpin Français ou sous son patronage.

Deux au moins vont partir de Paris en août. La première en date et en importance est celle de l'École libre d'Albert-le-Grand, à Arcueil : 20 élèves et 4 chefs, parmi lesquels les abbés Barral et Lachau, membres du Club Alpin; pour champ de courses : le Dauphiné, l'Engadine, le pays des Dolomites et le Tyrol. Le programme est tentant ou effrayant, selon les goûts. Les cols de la Lauze, de la Temple, Castelnau, du Lautaret, du Galibier (Dauphiné), — du Maloia, du Bernina, du Stelvio (Engadine et Valtelline), — de Toblach (Tyrol). On passe et on repasse, dans ce voyage, d'un versant des Alpes à l'autre, comme nous passons à Paris d'une rive de la Seine sur l'autre. Et quelles ascensions! La Grande Ruine, le Pic Corvatsch, la Diavolezza, le Pic Umbrail, le Gross-Glockner! etc. Nous sommes loin du Righi et des montagnes à l'usage des touristes fashionables.

Si je ne connaissais leur valeur et leur race
J'en serais moi-même effrayé.

Mais chefs et soldats sont à leur quatrième campagne, aguerris, solides de jarrets, de poumons et de tête. Avec cela et de bons guides, on

passé et on monte partout. Les excursions qui étaient réputées dangereuses il y a vingt ans, sont aujourd'hui de simples promenades d'alpinistes. Heureux les jeunes gens qui vont faire ce magnifique voyage!

Mais il n'est pas donné à tout le monde d'aller si loin et si haut, pour plus d'une raison. La Direction centrale du Club Alpin, qui, depuis six ans, a envoyé successivement les jeunes volontaires de l'alpinisme dans les Alpes du Dauphiné et de la Savoie, dans l'Auvergne, le Jura et les Vosges, organise cette fois une excursion dans les Ardennes françaises et belges. Les points de vue seront moins grandioses, mais l'intérêt sera varié. Et d'abord Valmy dans l'Argonne, et Sedan, théâtre de deux duels entre la France et la Prusse, d'une issue si différente, hélas! Il est bon que, dans notre pays qui oublie tout, les jeunes gens qui avaient 6 ou 7 ans lors de nos désastres sentent battre leurs cœurs en parcourant, près de Sedan, la presqu'île d'Iges, le Camp de la misère, comme l'ont appelé nos pauvres soldats prisonniers parqués dans la boue et mourants de faim; en visitant plus loin, à Bazeilles, le village incendié, la maison des dernières cartouches et le funèbre musée. Viendront après les pittoresques vallées de la Semoy, de la Lesse et de la Meuse, parcourues à pied; la Grotte de Han, l'une des grandes curiosités naturelles de l'Europe, et, chemin faisant, des mines, de grands établissements industriels de toute sorte. La science acquise au pied levé et mise d'une manière pratique à la portée de ces jeunes curiosités intelligentes, peut éveiller des vocations et vaut bien un voyage sans doute. Le Club Alpin en est bientôt à sa centième caravane scolaire en sept ans. C'est bien peu pour la France, qui pourrait et devrait en fournir des centaines par an. Cela viendra peut-être quand elles seront plus connues et mieux appréciées, comme en Allemagne et en Suisse.

A. TALBERT

Vice-Président du Club Alpin français.

Institut national agronomique.

Les élèves de l'Institut national agronomique viennent de faire une excursion générale en Normandie et en Bretagne, sous la direction de M. Risler, directeur de l'école; Chesnel, secrétaire; Vuillet, chef de travaux de génie rural; de Savignon, Sabatier et Nanot, répétiteurs. Ce voyage a duré 16 jours et s'est accompli de la manière la plus heureuse.

Les élèves ont visité le pays de Bray, le pays de Caux dans la Seine-Inférieure; les coupes géologiques des falaises du Calvados, la plaine de Caen; les huileries et minoteries qui entourent cette ville; les pâturages de Bayeux et d'Isigny, les polders de l'Ouest à Pontorson; le marais de Dol; Saint-Malo; Dinan; la Trappe du Port du Salut près Laval; la fabrique d'instruments agricoles de la ferme des Trois Croix à Rennes; les exploitations de l'Orne et de l'Eure; les irrigations de Bernay, etc.

Les excursionnistes ont reçu sur leur route le meilleur accueil des agriculteurs et des industriels qu'ils allaient voir et sont rentrés à Paris avec une ample collection de notes, de documents, d'échantillons de géologie et de botanique.

Reconstruction de la Sorbonne.

Le mouvement scientifique, en faveur de la création et de la mise en état des grands établissements d'instruction, s'accroît de jour en jour en France. Nous avons donné, il y a quelque temps, la teneur du projet de construction de l'École Centrale soumis aux pouvoirs publics. Le 18 juin dernier, M. le préfet de la Seine demandait au Conseil municipal de Paris l'autorisation de traiter avec l'État au nom de la Ville pour la reconstruction et l'agrandissement de la Sorbonne. On sait que depuis longtemps cet établissement scientifique, l'un des premiers de France, est confiné dans un local mal approprié, trop exigü et peu digne du grand enseignement qui y est donné par les Facultés; ses amphithéâtres, ses laboratoires sont au-dessous de ce qui existe dans les pays voisins, malgré les études faites à ce sujet et les incontestables résultats acquis. Le nouveau projet de délibération soumis au Conseil municipal répond donc bien à un besoin. Si, ce qui est probable, il est favorablement accueilli, il sera exécuté sur les bases suivantes:

La nouvelle Sorbonne s'élèvera sur l'emplacement compris entre les rues: de la Sorbonne, des Écoles, Saint-Jacques, Cujas et Victor Cousin. La dépense totale est évaluée à 22 200 000 francs, partagée par moitié entre la ville de Paris et l'État. L'apport de la ville consiste en terrains pour une valeur de 3 600 000 francs et en argent pour une somme complémentaire de 7 500 000 francs. La part contributive de l'État sera soldée par un versement de 4 100 000 fr. en 1882; le reste en cinq annuités de 1 400 000 francs chacune de 1883 à 1888. La Ville se libérera par une somme disponible à son budget de 3 250 000 francs et cinq annuités de 700 000 francs chacune, de 1883 à 1888; le solde de 750 000 sera payé en 1889.

Il est convenu en outre, que les dépenses complémentaires imprévues incomberont par moitié à la Ville et à l'État.

Le projet de reconstruction et d'agrandissement de la Sorbonne sera mis au concours sur un programme arrêté par le Conseil municipal de Paris de concert avec les délégués du ministère de l'instruction publique. Un jury, dans lequel seront représentés le Conseil municipal, le ministère de l'instruction publique, la préfecture de la Seine et les professeurs des différentes Facultés, jugera et classera les projets.

Les piscines de natation de la Ville de Paris.

Le préfet de la Seine vient d'approuver une délibération du Conseil municipal, en date du 11 décembre 1880, visant la création à Paris de piscines de natation permanentes. Cette décision répond aux demandes faites, dès longtemps, par la population parisienne et par les hygiénistes.

A cet effet, et afin d'obtenir des eaux chaudes à température constante en toute saison, les eaux de condensation des machines élévatoires du quai de Billy, de la Villette et du pont d'Austerlitz, ont été concédées pour une durée de 13 ans aux entrepreneurs des piscines, MM. BRÉMONT et THORP. Les bassins auront 75 mètres de longueur sur 15 de largeur, et 2 mètres de profondeur moyenne. Ils seront alimentés d'eau courante, chauffée, filtrée et renouvelée suivant les besoins. La Ville ne garantit nullement, en ce qui la concerne, la quantité, la qualité, la limpidité, ni la température de l'eau fournie par elle.

Les concessionnaires sont tenus de réserver deux jours gratuitement aux troupes de la garnison de Paris. Deux autres jours de la semaine, les élèves des écoles communales et les indigents assistés par les bureaux de bienfaisance, seront admis aux piscines, à la charge de la ville, au prix de 0 fr. 40 sans linge et de 0 fr. 15 avec fourniture de linge (caleçon et serviette).

Le public payant sera admis au prix maximum de 0 fr. 25 par personne, linge non compris.

Cette entreprise à laquelle nous souhaitons le plus grand succès aura le double résultat de faciliter et de développer les habitudes de propreté dans les classes populaires, et de contribuer à l'atténuation des maladies contagieuses propagées en général par la malpropreté. Les exercices de natation toujours utiles et hygiéniques y gagneront aussi. Presque tous les peuples anciens, méridionaux il est vrai, possédaient de ces installations : leur introduction dans nos contrées de température inégale et dans nos agglomérations civilisées, est appelée à rendre les plus grands services. La création d'étuves de désinfection et de chambres mortuaires, encore à l'étude, complètera l'œuvre très humanitaire du Conseil municipal de Paris.

Approfondissement du bassin de La Villette à Paris.

L'augmentation du tirant d'eau de la Seine effectué déjà en partie par la création de plusieurs barrages avec ses écluses, rend neces-

saire un approfondissement du bassin de la Villette et du canal Saint-Denis. Les bateaux de fort tonnage exigeant un tirant d'eau de 3 mètres à 3^m 20 seraient, en effet, dans les conditions actuelles, obligés à un transbordement long et onéreux.

Les travaux prévus dans ce sens et qui vont être commencés à la prochaine campagne comprennent : 1° le curage du bassin, qui n'a pas été exécuté depuis sa construction ; 2° la construction d'un égout nouveau desservant le quartier de La Villette et la rectification à niveau de la conduite alimentaire des eaux du canal de l'Ourcq ; 3° la construction d'une passerelle sur l'entrée du bassin, de bâtiments de service, hangars, magasins, pavages, radiers, etc... Une première somme de 1 500 000 francs a été votée par le conseil municipal de Paris pour le début des travaux. L'ensemble est évalué à 6 000 000 dans lesquels les travaux d'approfondissement proprement dits entrent pour 2 500 000 francs.

Les cyanures.

La fabrication industrielle des cyanures est peu développée actuellement à cause de la difficulté, non encore résolue, de fixer l'azote d'une façon économique. Les emplois en sont néanmoins importants et seraient certainement bien plus nombreux si la question de la matière première n'en arrêtait le développement. On les emploie comme réducteurs des sels de fer au minimum en laboratoire ; la teinture en fait un usage constant ; plusieurs procédés de dorure, d'argenture, de photographie sont fondés sur leurs propriétés. La médecine enfin et l'industrie de la reproduction des dessins, en font d'intéressantes applications.

Les cyanures sont obtenus par la combustion, en vase clos, d'une matière organique : les deux plus usités sont le ferrocyanure de potassium ou prussiate jaune et le ferricyanure ou prussiate rouge. Ce dernier, le plus maniable et le plus employé, n'a pu être obtenu jusqu'à présent que par le passage d'un courant de chlore dans une solution de ferricyanure. La transformation est complète lorsque la solution ne donne plus aucun précipité avec un sel de fer au maximum. On filtre alors, puis on concentre jusqu'à ce que la paroi du vase se tapisse de petits cristaux, ou que, suivant le terme industriel la *toile se forme*. Le produit est dès lors bon à livrer au commerce.

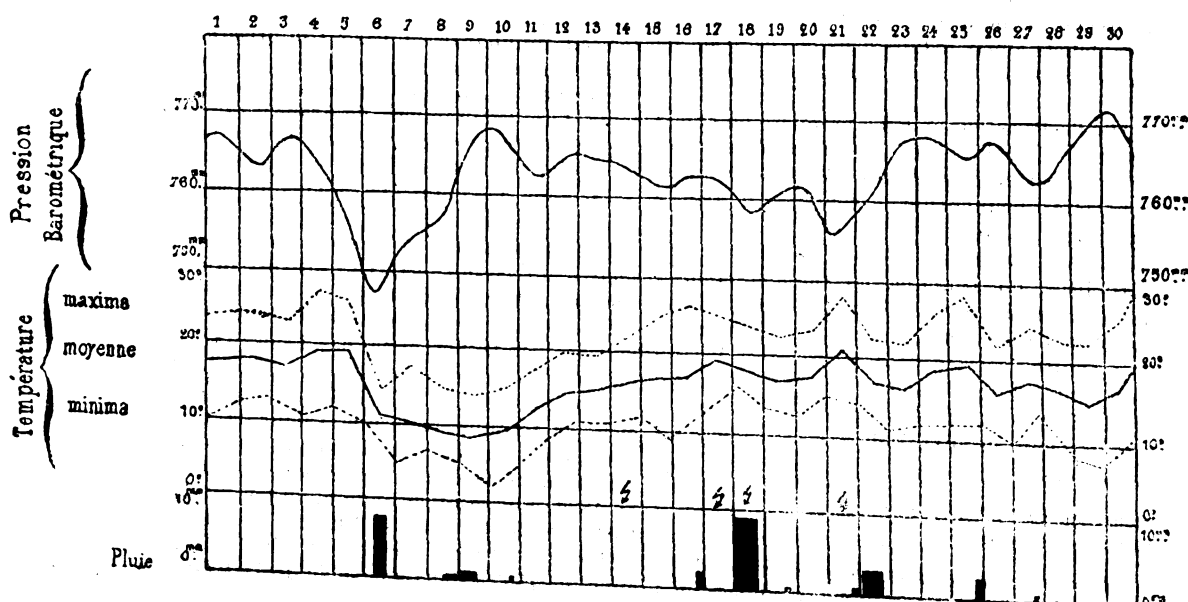
Ce procédé est long et coûteux, et l'on a souvent cherché à le remplacer par d'autres ; on a notamment proposé, dans ces derniers temps, de remplacer l'action du chlore par une ébullition d'une solution de ferrocyanure avec du peroxyde de plomb. Le résultat obtenu est loin d'être économique : de plus, le rendement est au plus de 21,8 % à cause de la formation d'une certaine quantité de potasse caustique que l'on a vainement essayé de fixer pratiquement à l'aide d'un acide fort.

La question est donc loin d'être résolue. Elle mérite toute l'attention des chimistes et des industriels spéciaux.

G. PETIT,
Ingénieur-Chimiste.

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

MOIS DE JUIN 1881.



Correspondance étrangère.

Tepitz, 12 juillet 1881.

Monsieur le Directeur,

A l'occasion d'une tournée scientifique et industrielle que je fais actuellement en Bohême, j'ai l'honneur de vous faire parvenir quelques renseignements authentiques sur l'application du procédé de déphosphoration Thomas dans les usines de Witkowitz et de Tepitz.

Sur les indications de M. Linder, ingénieur en chef des mines en France, aujourd'hui directeur des domaines aux chemins de fer autrichiens, nous nous sommes rendus tout d'abord à Tepitz où M. Wittgenstein, directeur de l'aciérie Bessemer et des laminoirs nous a parfaitement accueillis.

Nous avons vu traiter des fontes blanches du Hanovre, provenant d'un minerai qui contient de la chaux et des phosphorites. Voici la composition de ces fontes d'Ilse.

Fer	92.18
Phosphore	2.10
Manganèse	2.27
Carbone	3.12
Silicium	0.30
Soufre	traces
Total	100.10

Après l'opération on avait un métal contenant :	
Fer	99.02
Phosphore	0.04
Manganèse	0.40
Carbone	0.40
Total	99.86

La transformation se fait dans un convertisseur Bessemer, revêtu intérieurement d'un garnissage basique. On y introduit 900 kilogrammes de chaux vive, préalablement portée à la température du rouge vif, puis 6000 kilogrammes de fonte phosphoreuse fondue dans des fours Siemens disposés à cet effet. Lorsque, après la combustion du silicium et du carbone, le phosphore a à peu près disparu, on ajoute dans le convertisseur des bouts d'acier, des rognures de rails, etc., qui repassent ainsi dans le traitement.

Au bout de 25 minutes l'opération est terminée et l'on verse le métal fondu dans la poche de coulée, où se fait l'addition de spiegelisen à 8 % de manganèse. 150 kilogrammes de ce spiegel sont chauffés au rouge (sans fondre) et jetés dans le bain liquide où s'opère la réduction.

La scorie très réfractaire est éliminée avant sa solidification au moyen d'un système ingénieux mais sur lequel nous n'insisterons pas car il ne tient en rien au procédé Thomas.

Le produit de la manipulation que nous venons de décrire est un acier destiné à fabriquer des rails qui sont laminés dans l'usine. On produit aussi, par ce procédé, du métal très doux ou *fer fondu*; mais, dans ce cas, pour 6 tonnes de fonte on n'ajoute plus que 25 à 30 kilogrammes d'un spiegel plus riche ayant une teneur de 15 à 18 % de manganèse. Les pertes sont toujours à peu près les mêmes; elles se tiennent aux environs de 18 %.

Le garnissage basique est fait avec des briques fabriquées à Duisburg ou à Witkowitz, briques que l'on trempe dans du brai pour les empêcher d'absorber l'humidité atmosphérique. En voici la composition :

	Briques de Duisburg	Briques de Witkowitz
Chaux	55.27	84.001
Magnésie	35.12	5.192
Silice	5.58	4.390
Peroxyde de fer	2.84	—
Oxyde magnétique de fer	—	6.030
Alumine	1.34	0.941
Acide phosphorique	0.05	0.088
Peroxyde de manganèse	—	0.517
	100.20	101.15

A côté de ces compositions nous donnerons celle des tuyères fabriquées à Dux (Bohême).

Magnésie	81.621
Chaux	7.621
Silice	5.859
Peroxyde de fer, alumine, phosphate de manganèse	5.503
	100.604

Un des éléments importants de l'opération est le spiegelisen; en voici l'analyse :

Carbone combiné	4.272
Graphite	0.163
Silicium	0.453
Soufre	0.007

Phosphore	0.069
Cuivre	0.337
Manganèse	10.297
Fer	84.042
Total	99.520

Enfin comme caractéristique nous y joignons la composition de la scorie :

Silice	2.49
Peroxyde de fer	8.19
Peroxyde de fer	1.23
Acide phosphorique	27.35
Chaux et magnésie	61.02
Total	100.28

Nous pouvons joindre à ces détails techniques les renseignements économiques suivants :

Prix des briques réfractaires ordinaires	2 fl. 90 ou 6 fr. 58 les 100 kil.
Prix de la chaux pour le Bessemer	1 fl. — 2 fr. 16
Prix du charbon de bois pour chauffer le convertisseur	3 fl. — 6 fr. 48
Prix des briques de Duisburg	5 fl. 66 — 10 fr. 95
Prix des briques de Witkowitz	6 fl. — 12 fr. 66

Citons enfin le prix du lignite des mines du pays qui est aux environs de 3 francs la tonne.

Nous terminerons en donnant le rendement de la dernière quinzaine qui vient de s'écouler (27 juin — 10 juillet).

Fonte d'Ilse	424.600 kilogr.
Fonte de Fürstenberg	9.800 —
Fonte de Kladno	117.500 —
Fonte de Harrington	184.100 —
Fonte de Kalau	12.400 —
Fontes diverses	1.100 —
Débris de lingotières	15 300 —
Bouts de rails	7.800 —
Ferro-manganèse	97 —
Spiegelisen	37.695 —

Nous tenons ces renseignements de MM. Bertrand et Mannaberg, ingénieurs aux aciéries de Tepitz; nous profitons de l'occasion qui nous est offerte pour les remercier de leur extrême obligeance.

G. MOREAU,
ancien élève de l'Ecole Polytechnique.

COMPTE RENDU DES SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séances des 20, 27 juin et 4 juillet 1881.

Dans la séance du 20 juin, M. C. Jordan a présenté une série d'observations sur la réduction simultanée de deux formes bilinéaires.

Dans la même séance, M. Wurtz communique une note sur la préparation de l'aldol.

L'auteur rappelle que la préparation de l'aldol exige certaines précautions, car le rendement et les qualités du produit varient suivant les proportions du mélange et surtout suivant la durée de la réaction. Si l'on opère sur l'aldéhyde, qu'on se procure aujourd'hui à très bas prix, on la dissout dans son poids d'eau à 0° et l'on introduit le mélange par portions dans 2 parties d'acide chlorhydrique ordinaire bien refroidi, puis on abandonne le tout dans un endroit éclairé. L'action de l'acide chlorhydrique ne tarde pas à s'exercer; tout dépend de la durée de cette action. Si l'on opère avec la paraldehyde, on introduit celle-ci dans un mélange refroidi de 2 parties d'acide chlorhydrique et de 1 partie d'eau.

L'Académie entend encore la lecture des mémoires suivants :

En minéralogie, un mémoire de M. Daubrée, sur une nouvelle rencontre de soufre natif dans le sol de Paris.

En faisant une tranchée dans la rue Meslay, on a découvert une grande quantité de soufre natif cristallisé, imprégnant la plupart des plâtras mis à jour. La formation de ce soufre est tout à fait indépendante de l'action du gaz d'éclairage, dont le tuyau de conduite est situé à un niveau plus élevé de 2 mètres. Elle résulte de la réaction mutuelle des matières organiques sur les gravats de plâtre qui y étaient mêlés, et elle forme une imitation con-

temporaire de la production du soufre dans beaucoup de gisements appartenant aux terrains stratifiés. En physique, une note de M. de Lesseps, sur le projet de mer intérieure de M. Roudine, en réponse aux observations de M. Cosson.

Le chott Barza aura deux fois la surface du lac de Genève et contiendra 40 milliards de mètres cubes d'eau. Le chott Melsir, au pied de l'Aurès, aura quatorze fois la superficie du lac de Genève et contiendra 160 milliards de mètres cubes d'eau. Des ports se créeront autour de ce bassin et feront revivre des villes qui, autrefois, étaient des plus florissantes.

M. le secrétaire perpétuel signale ensuite parmi les pièces imprimées de la correspondance :

En électricité, une note de M. Villari, sur les lois thermiques de l'étincelle excitatrice des condensateurs. L'auteur appelle *étincelle excitatrice* d'un condensateur celle qui se produit contre l'excitateur, et *étincelle conjonctive* celle qui se forme dans une interruption. Il a étudié la chaleur de l'étincelle excitatrice au moyen du thermomètre *excitateur* et a admis la loi suivante : La chaleur développée par l'étincelle est proportionnelle à la quantité d'électricité multipliée par l'épaisseur électrique, ou bien encore, est proportionnelle à la quantité d'électricité pour la chute du potentiel.

En thermo-chimie, un mémoire de M. André sur la chaleur de formation de l'oxychlorure de calcium. M. André a préparé l'oxychlorure de calcium cristallisé en faisant bouillir une dissolution de chlorure de calcium avec de la chaux éteinte. Il a ensuite mesuré la chaleur de formation de cet oxychlorure cristallisé en le dissolvant dans l'acide chlorhydrique étendu (1/4 d'équivalent par litre).

En chimie minérale, une étude de M. Ditté, traitant de l'action du peroxyde de plomb sur les iodures alcalins.

Lorsqu'on met en présence des carbonates de potasse et de plomb et de l'iodure de potassium, il pourra se former de l'iodure de plomb ou ne s'en pas produire, suivant les proportions relatives des substances que la liqueur renferme. De plus, quand l'iodure de plomb peut prendre naissance, il peut rester tel ou se transformer en iodure double Pb I. K I, suivant les quantités d'iodure de potassium qu'il rencontrera dans la dissolution. Enfin si, au lieu d'avoir un excès d'iodure de potassium, il reste du carbonate de plomb inaltéré, on pourra observer la formation d'un sel double Pb I. C O² Pb O. En définitive, selon les proportions relatives d'iodure et de carbonate de plomb qui resteront non décomposés et non combinés on obtiendra des mélanges non homogènes, à proportions variables, des divers composés que nous venons de signaler.

En chimie : une note de M. Raoult sur les carbonates basiques de chaux.

Le carbonate bi-basique de chaux diffère d'un simple mélange de chaux et de carbonate neutre par les propriétés suivantes :

Abandonné à l'air humide, il ne se délite pas. Placé dans la vapeur d'eau sèche, à 200°, pendant plusieurs heures, il ne s'hydrate pas.

Réduit en poudre impalpable et gâché avec un peu d'eau, il fait prise en moins d'une heure, comme les ciments hydrauliques, et sans s'échauffer sensiblement. Le durcissement a lieu dans une atmosphère saturée d'humidité et privée d'acide carbonique, tout aussi bien que dans l'air libre; il a également lieu sous l'eau. Cette propriété de durcir au contact de l'eau s'observe, d'ailleurs, avec tous les carbonates basiques qu'on peut obtenir en chauffant une chaux quelconque, pure ou non, dans de l'acide carbonique, et c'est elle principalement qui caractérise ces sortes de composés.

Un travail de MM. Ruysen et Varenne, traitant de l'influence de la concentration de l'acide chlorhydrique sur la dissolution du chlorure d'argent.

MM. Ruysen et Varenne ont établi que le coefficient de solubilité du chlorure d'argent dans l'acide chlorhydrique, loin de présenter une valeur constante, variait dans une sensible mesure, suivant que l'on diluait ou que l'on concentrait successivement une solution argentique primitivement prise pour type. Ils ont reconnu que cette loi était générale, au moins pour les chlorures peu solubles; ce travail a été fait au laboratoire de l'Ecole de Pharmacie, sous la direction de M. L. Prunier.

Une note de M. Lefort, montrant l'action des acides arsénique et phosphorique sur les tungstates de soude.

L'auteur rappelle que les acides chlorhydrique, nitrique et sulfurique décomposant en totalité les tungstates alcalins en précipitant de l'hydrate d'acide tungstique, tandis que les acides arsénique et

phosphorique se comportent avec ces sels, comme des acides organiques, en formant des combinaisons diverses qui, sauf celles produites avec l'acide phosphorique, n'ont encore fait l'objet d'aucun travail suivi.

En chimie organique, le résultat des recherches de M. Reboul, sur les monamines tertiaires.

Enfin, en géologie, un mémoire de M. Fayol, sur le terrain houiller de Commeny.

M. Fayol montre qu'il y a une ressemblance frappante entre le terrain houiller de Commeny et certains dépôts lacustres.

Si, comme l'auteur le croit, cette dernière hypothèse est la seule vraie, on comprend que les chercheurs de houille qui s'appuyaient sur l'horizontalité primitive des dépôts avec affaissements du sol aient éprouvé, dans le centre de la France, de nombreuses déceptions, compensées quelquefois, il est vrai, par des découvertes imprévues.

Dans la séance du 27 juin, l'Académie a entendu en premier lieu, une communication de M. l'amiral Mouchez sur les observations de la comète 1881 (1887) par MM. Bigourdan, Wolff et Thollon; la lecture d'un mémoire de M. Poincaré sur les fonctions fuchsienues ainsi qu'un extrait d'une note de M. Catta, sur les accidents de végétation qui se produisent dans le traitement des vignes phylloxérées.

M. le secrétaire perpétuel signale ensuite parmi les pièces imprimées de la correspondance.

En astronomie : Un extrait d'une lettre de M. Saint-Loup, démontrant l'influence des variations de la pression atmosphérique sur la durée des oscillations d'un pendule.

D'après M. Saint-Loup, il se produirait une avance de 0,77 par jour pour un abaissement de pression de 10 millimètres de mercure.

En géométrie, une note de M. Darboux, sur la surface à seize points singuliers;

En analyse mathématique; une étude de M. Picard, sur les surfaces pour lesquelles les coordonnées d'un point quelconque s'expriment par des fonctions abéliennes de deux paramètres;

Un travail de M. Dillner, sur un moyen général de déterminer les relations entre les constantes contenues dans une solution particulière et celles qui contiennent les coefficients rationnels de l'équation différentielle correspondante;

En physique, un mémoire de M. Déchambre, sur les formes vibratoires des surfaces liquides circulaires. Lorsque, au centre d'un vase circulaire contenant de l'eau, on produit des chocs successifs à intervalles égaux (par le moyen d'une tige vibrante, munie d'un petit appendice plongeur), on fait naître des ondes mobiles dont la rencontre, en sens contraire, quand elle a lieu, détermine des nœuds plus ou moins fixes, selon les conditions de l'expérience.

M. Déchambre a constaté que les distances internodales sont inversement proportionnelles aux nombres de vibrations correspondantes;

En optique : une note de M. Zenger sur l'emploi de prismes à liquide dans le spectroscope à vision directe.

Les spectres ainsi obtenus sont très intenses et les raies sont bien définies, car la position opposée des prismes réduit au minimum l'effet nuisible des imperfections de leurs faces planes;

Une communication de MM. Cros et Carpentier, sur la photographie des couleurs par teinture de couches d'albumine coagulée. MM. Cros et Carpentier présentent à l'appui de leur dire deux épreuves photographiques d'une aquarelle, obtenue au moyen de trois clichés, d'après le même objet : clichés faits respectivement à travers un écran liquide orangé, un écran vert et un écran violet;

En hydraulique, un mémoire de M. de Romilly, sur les appareils pneumatiques : pneote et spiréle.

Ces deux appareils pneumatiques ont pour trait commun l'entraînement de l'air par un courant d'eau, mais ils diffèrent absolument par leur mode d'action et leur forme.

Le principe du premier est celui-ci : si l'on fait tomber un jet liquide sur une surface en repos du même liquide, l'air est entraîné en bulles plus ou moins nombreuses qui remontent ensuite vers la surface. Mais si le niveau liquide est placé au-dessus du jet, une fois produites, les bulles venant du bas ne pourront plus retourner vers leur niveau d'origine. En s'appuyant sur ce principe, l'auteur a construit un petit appareil auquel il a donné le nom de *pneote*.

La spiréle est entièrement plongée dans le liquide, eau ou mercure, circulant dans la turbine. Elle consiste simplement en une fente pratiquée sur un tube bouché du côté où il pénètre dans la turbine. Cette fente doit remplir certaines conditions. Elle

doit être dirigée dans le sens du rayon ou parallèle à une génératrice du cylindre. Le bord de la fente sur lequel le liquide passe d'abord doit être relativement plus élevé que l'autre de quelques dixièmes de millimètre, de manière à former une petite cataracte; ces deux petits appareils peuvent recevoir des applications comme soufflerie ou pour transvaser des gaz.

En chimie, une note de MM. Schutzenberger et Colson, sur le silicium.

Les auteurs ont étudié certaines combinaisons du silicium avec le carbone. Du silicium cristallisé, chauffé au rouge presque blanc dans une atmosphère d'acide carbonique, absorbe ce gaz rapidement. A la fin le silicium est converti en une masse blanche légèrement verdâtre, contenant encore quelques parcelles de silicium, mais qu'on peut facilement purifier. Chauffé au rouge dans un courant d'oxygène, le corps ainsi isolé ne se modifie pas sensiblement. Chauffé au rouge naissant avec de la litharge, il provoque une vive incandescence, en même temps qu'il se dégage de l'acide carbonique, cette dernière expérience montre que le corps est carbure. Les nombres trouvés conduisent exactement à la formule Si CO et la réaction suivante a lieu : $\text{Si} + 2\text{CO} = \text{Si O} + 2\text{Si CO}$.

En chimie organique, une étude de M. Haller, sur un éther cyanique du bornéol.

On l'obtient en faisant passer un courant de cyanogène bien sec dans une solution d'un mélange de camphre iodé et de bornéol iodé;

Enfin, en chimie agricole, deux notes, l'une de M. Ricciardi, sur le rôle de l'acide phosphorique dans les sols volcaniques, l'autre de M. Tedeschi sur le sol volcanique de Catane.

Dans la séance du 4 juillet, M. le Président annonce à l'Académie la mort de M. Sainte-Claire Deville, membre de la section de minéralogie, et se faisant l'interprète des regrets de l'unanimité des membres de l'assemblée, propose de lever immédiatement la séance.

F. DES TOURNELLES.
Ingénieur des Arts et Manufactures.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS

Séance du 27 juin 1884.

Au début de la séance, M. le Président annonce la souscription de la Société pour une somme de 40 livres sterling (1 000 francs) à la création du collège Stephenson à Newcastle, destiné à perpétuer la mémoire du célèbre inventeur.

M. le Président donne ensuite lecture d'une lettre de M. Kremer complétant les explications qu'il a fournies sur la mouture, dans la communication qu'il a faite à la Société le 17 juin dernier. Il s'agit de la distinction entre les farines dites plates obtenues par la mouture basse avec les blés indigènes, et les farines dites rondes obtenues par la mouture haute. La mouture basse, d'après M. Kremer, détermine un développement de chaleur qui altère la qualité des farines; il n'en est pas de même dans le cas de mouture haute, effectuée à l'aide des cylindres; de plus, ce dernier procédé rend inutile le mouillage du blé avant son écrasement, d'où il résulte un rendement de pain de 5 à 6 % en plus. Il y a donc avantage à employer la farine ronde pour faire le pain : les boulangers parisiens s'y refusent néanmoins pour la raison que cette farine étant un peu plus longue à travailler que l'autre, leurs garçons s'opposent à son usage. Il en résulte une perte pour la France de 150 millions de francs de farine par an.

M. Kremer déclare formellement qu'il est possible d'écraser toutes sortes de blés au moyen de cylindres en réglant l'énergie et le nombre des broyages : pour les blés tendres français il en faut 5; pour les blés d'Amérique, les Michigans 6; pour les blés durs de Russie et certaines qualités américaines, il en faut 8; mais le résultat s'atténue toujours.

En présence de la supériorité des nouveaux procédés sur les anciens, il est permis de se demander pourquoi la meunerie française se montre aussi rebelle aux modifications dans son outillage.

M. Kremer en donne les raisons suivantes :

1° Les nouveaux procédés ne sont appliqués eu grand que depuis quelques années, et ne se sont introduits péniblement que grâce au stimulant de la concurrence;

2° L'industrie de la meunerie est très divisée, condition peu favorable au renouvellement du matériel;

3° Les neuf dixièmes des meuniers ne sont que locataires et trouvent dans leurs propriétaires une grande résistance à toute modification de matériel;

4° Enfin les constructeurs de matériel de meunerie

ne sont pas disposés à accepter de nouveaux modèles dans un but de perfectionnement.

Après la lecture de la lettre de M. Kremer, l'ordre du jour appelle la communication de M. Tresca sur les formules de résistance des matériaux de M. le Dr. Weyrauch.

Il s'est fondé, en Angleterre et en Allemagne, une véritable école mathématique, reconnue, pour les besoins de la résistance, à des principes différents de ceux employés par l'Ecole française. Sur la demande de M. le Secrétaire de l'Institut des Ingénieurs civils de Londres, il s'agit de déterminer le degré d'exactitude relatif des deux méthodes. Or, dans nos calculs, c'est sur un chiffre de résistance calculée d'après la limite d'élasticité que nous basons nos coefficients pratiques. L'Angleterre et l'Allemagne, au contraire, prennent pour point de départ le coefficient de rupture. La lecture de l'ouvrage de Dr. Weyrauch a prouvé à M. Tresca que, malgré la différence de la base, le résultat obtenu est sensiblement le même dans les deux cas.

Le principe de calcul est le suivant : a étant la charge que peut supporter la matière avant de se rompre, x, y, z, les conditions auxquelles elle se trouve soumise dans des circonstances données, on a :

$$a = f(x, y, z)$$

a est donc, dans ces calculs, une variable principale, alors que, dans les méthodes françaises, on considère le plus généralement cette quantité comme permanente ou du moins constante pour chaque nature de matériaux. L'auteur allemand est ainsi amené à considérer deux coefficients de rupture : 1° une charge de rupture statique (dans le cas où l'on opère sans précipitation le chargement de la pièce); 2° une charge de rupture u correspondant au cas où la pièce est chargée et déchargée successivement un certain nombre de fois. Les expériences de M. Wöhler prouvent que la rupture a lieu bien plus rapidement dans cette dernière hypothèse. Le Dr. Weyrauch complète sa théorie en ajoutant un coefficient de flexibilité u obtenu en faisant le produit de la charge par centimètre carré, multiplié par le carré de la longueur de la pièce et divisé par le produit du coefficient d'élasticité et du moment d'inertie de la section transversale. Ce coefficient devient $(1 + \mu)$ dans le cas de compression.

Ces principes, sans être définitifs ni élucidés à fond, offrent néanmoins des déductions intéressantes : ils concordent avec les règles adoptées par les ingénieurs américains. En ce qui concerne la construction des machines, notamment, il est de règle en Amérique que les résistances auxquelles on peut soumettre les pièces varient à peu près dans les proportions des nombres 1, 2, 3, suivant que la charge est alternative, intermittente ou continue. Il est à remarquer toutefois, qu'en fait, les constructeurs de tous les pays arrivent, par un choix de coefficients convenables à faire travailler le métal dans des limites très sensiblement rapprochées.

M. Tresca pense qu'il y a lieu de discuter les méthodes proposées afin de répondre, en toute connaissance de cause, au desideratum de l'Ecole anglaise, et de faire ressortir, au besoin, les raisons que l'Ecole française peut avoir pour ne pas partager complètement sur divers points la nouvelle manière de voir.

M. le Président remercie M. Tresca de sa communication qui sera imprimée in extenso et mise à la disposition de MM. les Membres de la Société pour être discutée dans la séance du 15 juillet.

L'ordre du jour appelle ensuite la communication de M. Jules Morandière sur le frein Westinghouse appliqué à la Compagnie des chemins de fer de l'Ouest.

M. Morandière se propose uniquement de soumettre à la Société les résultats pratiques obtenus par l'emploi du frein à air comprimé; il y joint ses réflexions et ses explications personnelles.

En 1878, au moment de l'Exposition, la Compagnie de l'Ouest avait déjà monté ce frein continu sur 900 voitures et 90 locomotives. Actuellement le nombre total des véhicules munis de cet appareil est de 2 000 voitures et fourgons et 200 locomotives. L'application à tout le matériel à voyageurs sera, selon toutes probabilités, terminée dans deux ans environ.

M. Morandière rappelle sommairement, avec croquis à l'appui, le fonctionnement de l'appareil principal dit triple valve. Il fait ressortir les simplifications apportées par la Compagnie des chemins de fer de l'Ouest au dispositif proposé tout d'abord : chaque véhicule où se trouve, soit un conducteur, soit un serre-frein, est muni d'un robinet branché sur la conduite principale, à l'aide duquel ces agents peuvent déterminer, à volonté, le ralentissement ou l'arrêt, et même communiquer entre eux, ce qui est fort utile.

Cette facilité de serrage automatique a permis également d'entrer avec toute sécurité dans la voie des groupes de voitures laissés en route par un train express à des stations où il ne s'arrête pas.

De nombreux accidents ont pu être évités par l'emploi du nouvel appareil.

M. Morandière croit devoir rappeler la définition du mot *automatique* appliqué aux freins continus : *l'automatisme est la propriété en vertu de laquelle le frein entre de lui-même en action, lorsqu'il se produit dans le train une fuite ou un dérangement assez important pour que la certitude du fonctionnement ultérieur ne soit plus complète.*

Il résulte des statistiques officielles de la Compagnie de l'Ouest que, en 1880, le nombre des serrages, dits intempêtes, dus à l'automatisme a été : pour les express de grande ligne, de 6 pour 273 625 kilomètres parcourus; pour les trains de banlieue, de 16 pour 1 231 335 arrêts, soit l'incident pour 19 000 arrêts. Leur nombre va d'ailleurs en diminuant pour le deuxième semestre 1880 et les arrêts qui en sont résultés n'ont jamais dépassé 2, 3, ou 5 minutes au maximum. D'un autre côté, et c'est là un des points les plus intéressants de la question, il n'a pas été relevé, à la Compagnie de l'Ouest, de cas où le frein n'ait pas agi quand on en a eu besoin.

M. Morandière traite ensuite la question du *temps nécessaire pour produire l'arrêt*. Les secousses qui se produisaient dans les premiers essais par suite de l'inexpérience des mécaniciens, ont complètement disparu, en limitant, au moyen d'une ouverture partielle du robinet, la pression exercée sur les sabots, et de plus, en desserrant le frein continu lorsqu'il ne reste plus que quelques mètres à parcourir. On peut, dans ces conditions, arrêter sans secousse dans les espaces moyens suivants :

100 mètres sur les lignes de banlieue;
200 mètres environ sur les grandes lignes (trains express).

En cas de nécessité on peut compter sur la moitié seulement.

La Compagnie de l'Ouest a également fait des essais au moyen du frein Westinghouse sur le *serrage modéré pour la descente des pentes*. Les expériences ont été exécutées en juillet 1879 entre les Ifs et Fécamp sur une pente de 17 et 18 millimètres ayant une longueur de 6 kilomètres.

Cette méthode remplacera avec avantage pour les organes de la locomotive l'ancien système de marche à *contre-pression*. Le diagramme relevé indique que les variations de vitesse ont été limitées et le résultat aussi parfait qu'on peut le désirer.

L'entretien des appareils employés est simple et peu dispendieux : la *triple valve*, considérée au début comme un organe très délicat, est maintenant parfaitement proportionnée aux fonctions qu'elle a à remplir. Les raccords d'accouplement en caoutchouc doivent être de la première qualité, et soumis fréquemment à des visites minutieuses : les pompes de compression n'ont donné lieu à aucune observation.

M. Morandière fait remarquer que la diminution d'échauffement provenant de l'emploi des freins continus tend à faire décroître le nombre des cas de rupture des bandages de roues.

Il donne en terminant une description sommaire du système inventé par M. Westinghouse et perfectionné par la Compagnie de l'Ouest pour permettre l'appel d'alarme des voyageurs au moyen d'un sifflet placé sur les voitures et d'un autre existant sur la machine. La modification apportée par la Compagnie consiste à permettre l'appel sans pour cela donner lieu à un arrêt immédiat par le serrage des freins. Les résultats en ont été satisfaisants.

M. le Président fait remarquer que la Compagnie de l'Ouest a été l'une des premières, en France, à adopter des freins continus et à les généraliser. La communication de M. Morandière lui paraît répondre complètement à l'intérêt qui s'attache à cette question.

M. Gottschalk rappelle qu'il y a eu dernièrement en Angleterre une réunion d'ingénieurs de chemins de fer, dans le but d'étudier les freins continus en usage, et les perfectionnements qu'il serait désirable d'apporter à leur construction. Il pense qu'il serait intéressant d'être renseigné sur les conclusions tirées de cette réunion.

M. le Président fait observer que le but de la communication n'était pas de déterminer le meilleur système de frein continu en usage, mais seulement d'indiquer les résultats obtenus à la Compagnie de l'Ouest par l'usage du frein Westinghouse, depuis trois ans. Il ne peut être d'ailleurs que très intéressant de connaître, comme complément, les résultats obtenus sur le même sujet en Angleterre.

M. Morandière pense que M. Kapteyn, présent à la séance, pourrait renseigner la Société à ce sujet.

M. Kapteyn déclare devoir déposer aux archives de la Société, pour être annexé à la communication de M. Morandière, un rapport de M. Drumond, ingénieur en chef du Nord-Brillish. Il ressort de ce rapport, établi sur une moyenne de 50 machines et de 623 voitures que le prix d'entretien annuel des appareils Westinghouse s'est élevé à 23 fr. 70 environ par machine et 0 fr. 80 par voiture; ce prix ne comprend pas le remplacement des organes en caoutchouc; il confirme les appréciations de M. Morandière. Chaque accouplement en caoutchouc valant 10 francs et pouvant durer 5 années, la dépense annuelle répartie pour deux accouplements sur chaque véhicule sera de 4 francs, ce qui porte à 5 francs la dépense totale annuelle d'entretien du frein Westinghouse par véhicule.

M. Mayer croit que la priorité de l'emploi du frein Westinghouse à des trains de 24 voitures appartient à la France et à la Compagnie de l'Ouest. Il en demande la confirmation à M. Kapteyn qui reconnaît l'exactitude du fait; pour ces trains, l'intervalle de serrage, de la tête à la queue, a été réduit à deux secondes. En Amérique l'élasticité des attelages est moindre qu'en Europe, et cette circonstance tend à diminuer les secousses dans l'arrêt.

M. le Président fait remarquer que le chiffre de 24 voitures est un maximum en France. Il a demandé à M. Belpaire, membre correspondant de la Société pour la Belgique, de lui faire connaître son opinion sur les différents points de la communication de M. Morandière. M. Belpaire se prononce nettement pour l'emploi du frein Westinghouse sur les lignes de l'État belge, et en signale les avantages. Le montage des appareils en magasin se fait au fur et à mesure sur les principes adoptés par la Compagnie de l'Ouest française. Des essais seulement, ont été entrepris au Grand Central.

M. Kapteyn signale une expérience qui a été faite en Amérique par M. Westinghouse sur un train de 50 wagons, long de 610 mètres, descendant une pente de 22 millimètres et de 18 kilomètres de long. L'expérience a été satisfaisante. M. Kapteyn fait d'ailleurs observer que les variations de vitesse dans ces conditions sont difficiles à saisir; entre les Ifs et Fécamp, elles ont varié de 42 à 52 kilomètres; dans un autre essai on s'est tenu entre 45 et 47 kilomètres. Ce n'est donc pas la capacité du frein qui a joué un rôle en cette occasion; l'expérience du mécanicien est le point important.

M. Hauet croit savoir qu'il s'est présenté des cas où le détachement des wagons de queue à Motteville n'a pas été possible, et demande s'il faut en rejeter la faute sur le frein continu.

M. Ribail fait observer que l'appareil de déclanchement et celui de serrage sont deux organes absolument distincts : la faute signalée provient donc uniquement de l'hésitation de l'employé chargé du service.

M. Morandière ajoute qu'en pareil cas le frein continu a l'avantage de permettre à l'employé de prévenir le mécanicien.

M. le Président remercie M. Morandière de sa communication : il invite MM. les Membres qui auraient des communications à faire sur le même sujet à les apporter de même à la Société.

M. Stilmant déclare à ce sujet qu'une Compagnie de chemins de fer français va prochainement entreprendre des expériences sur les différents systèmes de freins et sur la question intéressante des trépidations verticales.

M. le Président l'invite à communiquer à la Société les renseignements qu'il pourra recueillir sur cette question.

MAX DE NANSOUTY.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

BORDON (J. E. H.). — Traité expérimental d'électricité et de magnétisme par J. E. H. Bordon, secrétaire-adjoint de « the British association » traduit de l'anglais et annoté par M. J. Rarnaud, docteur ès sciences, professeur à l'Ecole supérieure de télégraphie, avec le concours de M. Sélignmann-Lui, ingénieur des télégraphes; précédé d'une introduction par M. A. Cornu, de l'Institut, professeur de physique à l'Ecole polytechnique. 2 vol. in-8°. T. I. xv+680 p. avec 27 pl. et 177 fig. T. 2. 656 p. avec 31 pl. et 191 fig. Paris, imp. Martinet : lib. J.-B. Baillière et fils (23 juin). Le traité de M. Bordon, sur l'électricité et le magnétisme est un livre de science destiné à faire au-

torité dans la matière : c'est le résumé complet et technique de tout ce qui a été écrit, ces derniers temps, sur les théories électriques et leurs applications expérimentales. Les nouvelles notations, encore peu connues, y sont exposées, et employées pour les calculs, avec une grande clarté. Ce livre formera pour toutes les personnes qui veulent se tenir au courant de cette branche si importante de la science, le complément utile du remarquable ouvrage de M. Blavier que nous signalons à nos lecteurs et sur lequel nous appellerons prochainement leur attention d'une façon plus complète.

Livres récemment parus :

MARIÉ (G.). — Etude sur la mesure exacte des hautes pressions et sur le frottement des cuirs emboutis des presses hydrauliques, application à la construction des machines à essayer les métaux par M. Georges Marié, ingénieur au chemin de fer de Lyon. In-8°, 55 p. Paris, impr. Arnous de Rivière : lib. Dunod. (25 juin.)

LEDIEU (A.). — Etude de thermodynamique expérimentale sur les machines à vapeur (Influence thermique des parois des cylindres; Véritable rôle des chemises de vapeur, de la surchauffe et du fonctionnement au woolf; Appréciations diverses de la dépense de vapeur; Expression analytique du rendement calorifique? par A. Ledieu, correspondant de l'Institut. in 8, 96 p. Paris imp. Arnous de Rivière; lib. Dunod. (4 juillet.)

CHRONIQUE DE L'INVENTION

Polissage des soieries. — Procédé Esbrayat.

Le passage des dents du peigne, quelque bien réglé que soit un métier, produit toujours, dans le tissage des soieries, de petits déplacements des fils laissant par place des vides inégaux entre eux. On y remédie par une opération dite *polissage* dont l'importance est considérable, principalement lorsqu'il s'agit d'étoffes à la fois légères et compactes : tel est le cas des soieries destinées à recouvrir les parapluies entre autres.

Le polissage se fait à la main ou mécaniquement, par un laminage partiel et graduel auquel doivent être soumis tous les points de l'étoffe successivement. On s'assure qu'il a été parfaitement fait en froissant le tissu entre l'ongle du pouce et l'index : aucun jour ne doit se produire.

M. Esbrayat a eu l'idée de réaliser cette action mécaniquement pour le polissage. A cet effet, il fait passer le tissu entre une série de lames métalliques ou ressorts plats jouant le rôle de l'ongle, et une série de tampons opposés aux lames jouant le rôle de l'index. Les lames et les tampons sont animés en sens inverse d'un mouvement alternatif et oblique de rapprochement. Le tissu passe verticalement; les polissoirs sont superposés et établis en séries auxquelles des bielles actionnées par des arbres coudés verticaux communiquent le mouvement dans une direction légèrement inclinée sur l'horizontale. Ce dispositif a l'avantage d'occuper très peu de place.

La vitesse de passage de l'étoffe est réglée expérimentalement suivant le degré de polissage à obtenir : elle est dirigée, comme l'étoffe même, tangentielle au cylindre enrouleur qui la reçoit. Il est donc évident que la vitesse angulaire doit s'accroître au fur et à mesure que le cylindre enrouleur augmente de diamètre par superposition des couches d'étoffe. Pour y obvier, M. Esbrayat commande tout simplement ce cylindre par friction, ce qui permet de lui donner une vitesse propre variable. Quant à l'étoffe, elle est attirée par deux petits rouleaux à vitesse parfaitement constante formant lamineur : le polissage est ainsi très régulier.

Grillage des tissus. — Système Leusch.

Nous avons décrit dernièrement les modifications apportées au grillage des tissus de laine cardée par MM. Pierron et Dehaitre. Un autre inventeur, M. Leusch, a fait dans le même ordre d'idées, une perfectionnement à la méthode de grillage au gaz. On sait que dans les appareils de grillage ordinaire l'échauffement considérable des cylindres conducteurs de l'étoffe ne permet pas de faire passer le tissu consécutivement sur plus de trois rangées de becs; sinon l'élevation de température durcit l'étoffe, la roussit parfois et altère les nuances. M. Leusch y remédie en employant des cylindres conducteurs supérieurs de grand diamètre, creux, et traversés, suivant leur axe, par des courants d'air ou d'eau qui en refroidissent la surface et la maintiennent à température constante. On peut ainsi faire passer le tissu en une seule fois sur le nombre de rangées de becs voulu pour effectuer complètement le grillage.

REVUE DE LA JURISPRUDENCE

France.

Architectes. — Honoraires. — D'après l'avis du conseil des bâtiments civils du 12 pluviôse an VIII, les architectes devront recevoir les honoraires suivants : Un et demi pour cent pour plans et devis, un et demi pour cent pour conduite de travaux et deux pour cent pour vérification et règlement des mémoires.

Mais cet avis est relatif uniquement au règlement des honoraires d'architectes pour travaux publics et n'est pas applicable aux travaux particuliers. Il n'existe aucune loi, aucun règlement obligatoire relatifs à ces travaux et c'est aux tribunaux qu'il appartient, à défaut de convention, de régler ces honoraires, comme ceux de tout mandat ou louage d'industrie, en égard aux travaux opérés. (Cour de Lyon, 31 mars 1881.)

Architectes. — Responsabilité. Nous avons rapporté dans le 1^{er} numéro du *Génie Civil*, à la page 19 une intéressante décision de la cour d'Amiens, conforme à une très ancienne jurisprudence d'après laquelle la responsabilité des architectes cessait absolument après dix ans. Cette théorie que nous soutenions était contraire à celle de la cour de cassation inaugurant, le 5 août 1879 (Dalloz 1880, 1, 17), une nouvelle jurisprudence. La cour de Paris vient à son tour de mêler sa voix au débat et, à la date du 25 mai 1881, elle a décidé que : « si, par dérogation aux règles générales du contrat de louage d'ouvrage, l'art. 1792 du Code civil a créé au profit du maître de l'édifice contre l'architecte et l'entrepreneur à forfait, une action en responsabilité qui subsiste même après la réception des travaux et le paiement effectué, cette action a son principe dans le contrat intervenu entre les parties, et non dans la manifestation intervenue du vice qui devient l'occasion de son exercice; que sa durée a été fixée à dix ans par l'art. 1792; que l'art. 2270, au titre de la prescription, prononce expressément la libération du débiteur à l'expiration du même laps de temps; que cette libération du débiteur implique l'extinction de l'action du créancier, que ces deux articles, en se complétant, forment un ensemble législatif qui exclut toute distinction entre la garantie et l'exercice de l'action à laquelle cette garantie donne lieu; qu'ainsi se trouvent réglés définitivement, conformément à la législation et à la jurisprudence antérieures au Code, par l'expiration du laps de dix années, à partir de la réception des travaux, des situations qui ne peuvent demeurer indéfiniment en suspens. »

(On pourra consulter dans le même sens Massé et Vergé, t. IV, p. 413, § 710, note 16; Mourlon, *Cours de droit civil*, t. III, p. 327; Rendu, *Dict. des constructions*, 1878, n° 1770. Cour de Paris 15 novembre 1836, Sirey 1837, 2, 257. — 17 février 1853, Sirey 1853, 2, 157. — 20 juin 1857, Sirey 1858, 2, 49. C'était aussi l'opinion des anciens auteurs; Ferrière, coutume de Paris et Brodeau. *Prescription* Sect. 2 § 15, § 2 n° 30. V. aussi Fenet : art. 1792 n° 217 et art. 2270 n° 549. En sens contraire : Lepage II p. 123; Fremy-Ligneville, I n° 56; Sourdat *Responsabilité* II, 457.)

Chemins de fer. — Coupons de retour. — I. Les contraventions à un arrêté préfectoral publié et homologué qui interdit la vente des coupons de retour par le voyageur qui a utilisé le coupon d'aller, sont régies par les dispositions de la loi du 15 juillet 1845 et de l'ordonnance du 15 novembre 1846.

En conséquence, la personne qui a acheté un coupon de retour doit être assimilée au voyageur monté en chemin de fer sans billet. (Cour de Paris, 21 mai 1881.)

La jurisprudence sur ce point est constante et a été consacrée par plusieurs arrêts de la cour de cassation, en date des 6 janvier 1857, 23 juin 1864, 20 mai 1865. (V. Cour de Paris, 12 décembre 1863. Sirey. 64, 2, 71.)

II. Mais la vente du coupon de retour ne constitue pas un acte punissable. (Cour de Paris, 30 juin 1881.)

Chemins de fer. — Création d'une halte. — Quand l'État a concédé une ligne de chemins de fer, il ne peut plus imposer à la compagnie l'établissement d'une halte non prévue dans l'acte de concession,

alors même que la compagnie serait encore dans la période de construction. (Conseil de Préfecture de la Seine, 5 juillet 1881.)

Cette intéressante solution déjà consacrée par un arrêt du Conseil d'État du 28 juin 1876, a été précédée d'un débat très complet. Nous détachons du rapport présenté par le commissaire du gouvernement, les raisons de droit qui viennent à l'appui de cette thèse absolument juridique.

« Avant que la concession d'un chemin de fer soit faite à une compagnie, l'État est le maître absolu de la situation. Cela va de soi. Il peut imposer aux concessionnaires toutes les conditions qu'il juge nécessaires ou seulement utiles dans la construction ou même dans l'exploitation. Mais quand l'acte de concession est intervenu, l'État s'est dessaisi, l'État s'est dépouillé, l'État a transmis, en principe, tous ses droits à la compagnie, sauf ceux qu'il s'est formellement et expressément réservés.

« Il en est ainsi, c'est reconnu, c'est jugé, pendant la période d'exploitation. Nous osons affirmer qu'il ne saurait en être autrement pendant la période de construction. Comment pourrait-on distinguer? Pourquoi l'État aurait-il le droit d'agir discrétionnairement dans un cas (car c'est bien un pouvoir absolu qu'on revendique), et pourquoi ne l'aurait-il pas dans l'autre? Sans doute, la construction est chose importante et grave, mais l'exploitation ne l'est pas moins. Et même au point de vue qui nous occupe, il nous paraît évident qu'on ne saurait sérieusement comparer la période de construction, qui est le début de l'entreprise, avec la période d'exploitation, surtout dans son plein épanouissement. Ce n'est pas, en effet, lorsqu'une ligne de chemin de fer n'a pas encore fonctionné, que les besoins des territoires traversés peuvent être bien saisis et bien appréciés dans leur étendue comme dans leur diversité; c'est lorsque l'exploitation a commencé et même à déjà duré quelque temps, que ces besoins se révèlent dans leur variété et dans leur amplitude. C'est le commerce et l'industrie qui se développent dans des proportions absolument imprévues, ce sont des localités qui grandissent, ce sont des centres nouveaux qui se créent, et, dès lors, ce sont de nouveaux débouchés qui sont impérieusement nécessaires. Voilà des intérêts considérables, anciens et récents, auxquels il faut donner satisfaction et qu'il est impossible de ne pas desservir.

« Et pourtant l'État ne peut rien. La compagnie est maîtresse de la ligne. Sans son assentiment, une localité, si importante qu'elle soit, ne sera pas dotée d'une station ou d'une gare de marchandises. Et réciproquement, l'action de la compagnie sera paralysée sans le consentement de l'État. Il faut le concours des deux volontés, il faut l'accord des parties contractantes. Voilà le droit.

« Voilà bien des années que le système actuel fonctionne sans que jamais l'État ait été investi du droit qu'il revendique aujourd'hui pour la première fois. Jusqu'à ce jour, les parties contractantes ont considéré leur accord comme nécessaire pour régler la matière dont il s'agit, et nous ne craignons pas de déclarer qu'elles n'ont pas failli à la grande tâche qui leur incombait de donner satisfaction aux intérêts, si nombreux et si considérables qu'ils fussent, qui s'offraient à elles. Nous estimons fermement qu'il n'y a pas lieu de porter la main sur un *modus vivendi* qui repose sur le droit, et qui a reçu la consécration du temps. »

Conformément à ces conclusions, comme nous l'avons dit plus haut, le Conseil de préfecture a décidé que l'administration est investie en tout temps, d'un pouvoir discrétionnaire pour imposer les mesures qu'elle juge utiles ou nécessaires dans l'intérêt du bon entretien du chemin de fer, comme dans celui de la sûreté de la circulation sur la voie, les concessionnaires n'ont, en ce qui touche les travaux de construction des chemins de fer et des ouvrages qui en dépendent, d'autre obligation que celle d'exécuter ces travaux, conformément aux plans approuvés par le ministre des travaux publics, dans les termes du cahier des charges, sauf les cas où l'administration s'est expressément réservé le droit de leur imposer des travaux complémentaires.

Chemins de fer. — Marchandises. — Aux termes de l'art. 12 de l'arrêté ministériel du 12 juin 1866, les compagnies de chemins de fer ne sont tenues de faire partir des marchandises par un train de grande vitesse, qu'autant que ces marchandises leur ont été remises trois heures au moins avant le départ de ce train. (Cour de cassation, 21 juin 1881.)

Chemins de fer. — Terrains. — Une compagnie de chemins de fer d'intérêt local est tenue, aux

termes de son cahier des charges, de commencer les travaux et de les terminer dans un certain délai, après la livraison des terrains par le département; mais cette livraison est faite tardivement. La compagnie peut-elle demander la résiliation de sa concession par ce motif que la remise des terrains nécessaires n'a pas eu lieu de manière à lui permettre de remplir ses engagements?

La question ayant été soumise au Conseil d'État, celui-ci a répondu par arrêt du 1^{er} juillet 1881 que le contrat ne pouvait être annulé, mais que la compagnie avait droit à une indemnité en raison du préjudice éprouvé, si le retard avait dépassé certaines limites.

Entrepreneur. — Déchéance. — Quand un entrepreneur de l'État est soumis à un cahier des charges qui l'oblige à produire ses factures dans un délai déterminé, la sanction doit être appliquée et l'entrepreneur ne peut demander au Conseil d'État de le relever de la déchéance prononcée. (Conseil d'État, 24 juin 1881.)

Le libretto et les décors. — On plaideait il y a quelques jours devant le tribunal de la Seine un bien curieux procès. Il s'agissait de savoir si le peintre qui a fait les décors d'une féerie, qui en a combiné les tableaux, doit être considéré comme un collaborateur et s'il peut réclamer sa part de collaboration alors même que ses décors sont depuis longtemps abandonnés et que la pièce est reprise avec de nouveaux décors auxquels il est étranger.

Si *Peau d'Ane* m'était conté
J'y prendrais un plaisir extrême.

disait Boileau et, en effet, il était question de la féerie de *Peau d'Ane* jouée, il y a quinze ans, avec les splendides décors de M. Chéret et reprise en province, il y a un an, avec de nouveaux trucs et dans des proportions plus modestes. Or, si M. Chéret a présidé à la création et l'a inspirée, peut-il être considéré comme un des auteurs?

Non, répondit M. Laurencin, auquel sont dues les paroles : Le décorateur n'est pas un auteur. Son rôle ne survit pas à l'exhibition des décors; il ne peut, à ce titre, se faire considérer comme un auteur dramatique.

Où n'irait-on pas avec ce système : Si le fait d'avoir introduit dans la mise en scène un élément de succès considérable, donne un droit de collaboration, il faudra décider que l'artiste qui dessine les costumes d'une féerie est un collaborateur comme le peintre des décors : collaborateur aussi le costumier qui les exécute; et ce n'est pas encore tout : les décors, les costumes ne sont pas les seuls éléments de succès d'une féerie; pourquoi ne dirait-on pas aussi que telle actrice, qui aura contribué pour une large part à attirer le public, doit avoir des droits de collaboration?

En admettant même qu'il y ait collaboration de la part de M. Chéret, il faudrait au moins reconnaître le caractère particulier de cette collaboration; elle ne serait en tout cas, que temporaire : il n'en est pas en effet de celui qui peint un décor comme de celui qui écrit une pièce; celui qui écrit une pièce fait une œuvre indestructible; le décor au contraire s'use et se détruit; quand il sera détruit, que restera-t-il de la collaboration du peintre? Le peintre, il est vrai, pourrait reproduire son décor, mais le décor de féerie n'est justement pas destiné à être reproduit : il servira, comme dans l'espèce, pour une reprise : quand le succès de la pièce sera épuisé à Paris, il pourra être utilisé par une troupe qui ira faire une tournée en province; quand on en aura ainsi tiré tout le parti qu'on en pouvait tirer, il sera mis au rebut, et si plus tard on veut reprendre la féerie, on se gardera bien de repeindre l'ancien décor; on offrira au public l'attrait d'un décor, non pas seulement neuf, mais nouveau.

L'utilité du décor comme élément de succès, et par suite la collaboration du peintre, est donc temporaire; quand le décor cesse d'exister, les droits du peintre prennent fin : or, qui pourrait dire aujourd'hui ce que sont devenus les décors peints en 1863 par M. Chéret? La collaboration de M. Chéret, si elle a existé, est tout au moins terminée, elle a pris fin par sa nature même.

A cette curieuse question le Tribunal a répondu à la date du 16 juillet dernier, que la prétention de M. Chéret n'était pas admissible parce que : « Si dans une féerie, la décoration constitue un des principaux accessoires de la pièce et un de ses éléments de succès, néanmoins elle est indépendante de l'œuvre elle-même et ne se rattache pas nécessairement à sa collaboration; »

« Les décors n'ayant qu'une durée limitée, la pièce peut leur survivre et être reprise et jouée avec des décors nouveaux. Enfin l'artiste qui les a peints n'a pas, comme les auteurs, à courir les chances de succès de l'œuvre, mais il reçoit le prix déterminé et fixe de ses travaux; on ne saurait donc l'assimiler à un collaborateur. »

Maîtres et Ouvriers. — Accidents. — Aux termes d'une jurisprudence constante, les maîtres ont le devoir de veiller à la conservation de leurs ouvriers et de les protéger contre les dangers qui peuvent être la conséquence du travail auquel ils les emploient. Ils doivent ainsi prévoir les causes d'accidents et prendre toutes les mesures possibles pour les éviter.

Ainsi la cour d'Amiens a décidé, à la date du 14 décembre 1880, que l'industriel qui avait eu le tort de ne pas préserver l'approche d'un arbre de transmission et d'une roue d'engrenage de son usine, par un garde-fou ou par des planches menuisées en forme de boîte ou caisse, était responsable de l'accident arrivé à un ouvrier qui, en s'approchant de ces rouages pour les graisser, a été entraîné autour de l'arbre de transmission par un long tablier qu'il portait. Mais l'imprudence de l'ouvrier atténuerait la responsabilité du patron. (V. *Recueil d'Amiens*, 1881, p. 59).

Octroi-Consignation. — Aux termes des lois de 1815, 1817, 1872 et 1873 et de l'ordonnance de 1814 l'introduction dans une localité soumise au droit d'octroi d'objets assujettis à ce droit, ne peut avoir lieu qu'après une déclaration préalable suivie ou bien du paiement définitif du droit, si ces objets sont destinés à la consommation locale, ou bien simplement de la consignation du droit, s'ils doivent seulement traverser la localité, sauf restitution à la sortie.

Mais aucun texte de loi n'oblige le conducteur de la marchandise introduite, moyennant un passe-debout, à en démontrer la sortie. Si la preuve n'est pas faite, le droit consigné est simplement retenu. Il n'y a donc pas contravention dans le fait de celui qui, après consignation du droit, a conservé la marchandise dans la localité qu'elle devait seulement traverser. (Cour de cassation, 25 juin 1881.)

Etranger.

BELGIQUE

Architecte. — L'architecte n'est pas un commettant dans le sens de l'article 1384 du Code civil. Le propriétaire qui l'a chargé d'une entreprise n'encourrait donc aucune responsabilité, à l'égard des tiers, du chef des vices de construction. (Trib. de Bruxelles, 26 janvier 1881.)

Cette jurisprudence paraît admise en France, où l'on décide que l'architecte est responsable des vices de construction toutes les fois qu'il n'est pas démontré que le mode vicieux de construire ne lui a pas été imposé par le propriétaire. (Cour de Paris 17 août 1844; Cour de Bordeaux 21 avril 1864. — Sirey 64, 2, 19. — Lepage II, p. 15 Fremy-Ligneville 1 n° 86 — II Sourdat 11 n° 672 — Rendu, *Dict. des const.* p. 58 — V. Cour de Lyon, 19 mars 1852; Sirey 52, 2, 36.)

BREVETS D'INVENTION

1881

I. AGRICULTURE.

142 345. 9 avril. **Bernard**. A Lanclos, commune de Virey-sous-Bar (Aube). Cube conservateur des gelées. — 142 388. 15 avril. **Sans**. A Pezenas (Hérault), appareil injecteur. — 142 440. 21 octobre. **Franchot**, ingénieur. Rue du faubourg P.issonnière, 432, Paris. Siège séparateur inodore. — 142 403. 25 avril. **Duval**. A Guise (Aisne). Piège à loirs et universel, système Duval. — 142 495. 27 avril. **L'hernite**. Rue de Maubeuge, 39, à Louviers (Eure). Appareils composés de grilles fixes ou mobiles.

II. HYDRAULIQUE.

142 389. 20 avril. **Leygonie**, ingénieur. Rue Neuve-de-l'Evêché, 3, à Limoges. Nouveau mode de fabrication de tuyaux en béton de ciments.

III. CHEMINS DE FER ET TRAMWAYS.

142 442. 21 avril. **Mekarski**, Avenue de Clichy, 96 à Paris. Frein automatique.

IV. ARTS TEXTILES.

Néant.

V. MACHINES.

142 412. 20 avril. **François**. Rue de Flandre, 97, à Paris. Moteur à pression atmosphérique. — 142 466. 22 avril. **Giroud**. Rue Venture, 8, à Marseille. Nouveau sys-

tème d'enveloppe d'appareil à vapeur. — 142 470. 25 avril. **Rallier**. A la Chaussée-Saint-Victor, près Blois (Loir-et-Cher). Perfectionnement au compresseur à gaz.

VI. MARINE ET NAVIGATION.

142 393. 21 avril. **Gérard**. A Saint-Romain (Gironde). Nouveau système de tuiles. — 142 406. 15 avril. **Guès**. Avenue d'Areuc, 77, à Marseille. Sifflet à vapeur système Guès.

VII. TRAVAUX DE CONSTRUCTION.

Néant.

VIII. MINES ET MÉTALLURGIE.

142 437. 21 avril. **Criner**, ingénieur. Rue de Tivoli, 49, Paris. Perfectionnement dans le traitement des minerais aux hauts fourneaux.

IX. MATÉRIEL DE L'ÉCONOMIE DOMESTIQUE.

142 391. 21 avril. **Mélos**. A Cambrai (Nord). Perfectionnements apportés aux torréfacteurs de chicorée. — 142 394. 19 avril. **Dumont**. Rue du faubourg Saint-Denis, 184, à Paris. Nouveau balai dit : balai-brosse cousu. — 142 448. 21 avril. **Marty et Combino**. Rue du faubourg Masabian, 5, à Toulouse. Appareil dit : tente avec cylindre à longue portée. — 142 467. 23 avril. **Saint-Paul**. A Saint-Gaudens (Haute-Garonne). Terrine à conserver les pâtes de foies gras dite : Terrine Saint-Paul. — 142 469. 25 avril. **Pras**. A Tarbes (Hautes-Pyrénées). Nouveau système de porte-bobèche. — 142 472. 23 avril. **Moreau**. Rue Amelot, 44, Paris. Système de verrous à ressorts. — 142 479. 23 avril. **Dame veuve Bertrand et M. Saint-Didier**. Rue Réaumur, 72, Paris. Nouveau système de cache-entrée et canon de serrure.

X. CARROSSERIE.

142 434. 22 avril. **Veuve Courtois**. Rue de Provence, 14, Paris. Système appliqué à la publicité dit : Voitures lumineuses par l'éclairage électrique.

XI. ARQUEBUSERIE ET ARTILLERIE.

142 471. 25 avril. **Thibault**, A Nogent-le-Rotrou (Eure-et-Loir). Système de sûreté pour fusil de chasse. — 142 494. 25 avril. **Blanchard et Duval**, A Guise (Aisne). Fusil automatique.

XII. INSTRUMENTS DE PRÉCISION.

142 393. 22 avril. **Sonolet**, ingénieur. Rue Portedizeaux, 2, à Bordeaux. Appareil pour clarifier les liquides.

XIII. CÉRAMIQUE.

142 390. 20 avril. **Henneneau et Duquesne**, A Watrelos (Nord). Perfectionnement à un système de tuiles pour couverture de bâtiments.

XIV. ARTS CHIMIQUES.

142 408. 15 avril. **Henry-d'Ollières**. Rue Consolat, 137, à Marseille. Perfectionnements aux appareils évaporatoires. — 142 480. 23 avril. **Luoiari**. Boulevard Beaumarchais, 46, Paris. Nouvelle composition ininflammable hydrofuge et isolatrice.

XV. ÉCLAIRAGE ET CHAUFFAGE.

142 425. 23 avril. **Crouset**. Rue du Moulin de Roubaix, 95, à Roubaix (Nord). Allumette soufrée (non phosphorique, dite *allumette Crouset*). — 142 452. 22 avril. **Auguery**. Chez le frère Gérardin, rue Lauriston, 61, Paris. Nouveau système de chauffage. — 142 449. 23 avril. **Aubartin**. Rue Royale, 38, à Tours. Faux-col miliaire.

XVI. HABILLEMENTS.

Néant.

XVII. ARTS INDUSTRIELS.

Néant.

XVIII. PAPETERIE.

Néant.

XIX. CUIRS ET PEAUX.

Néant.

XX. ARTICLES DE PARIS.

142 359. 16 avril. **Michel et Léchaudé**. Rue Albouy, 3, Paris. Éventail-programme illustre. — 142 400. 24 avril. **Mahieu**. A Givet (Ardennes). Jouet dit : la cheville Mahieu.

ACTES ADMINISTRATIFS

Le Président de la République a promulgué les lois dont la teneur suit :

7 juillet 1881.

Sont déclarés d'utilité publique, sous réserve des droits antérieurs et des règlements intervenus ou à intervenir pour la distribution des eaux de la Durance, les travaux du canal de Manosque destinés à dériver de cette rivière un volume de deux mètres cubes (2 m. c.) par seconde, pour l'irrigation et la submersion de terrains du département des Basses-Alpes.

22 juillet 1881.

Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement du chemin de fer de Carhaix

à Morlaix, par ou près Locmaria et Plourin, avec raccordement direct sur la ligne de Paris à Brest et embranchement sur le port de Morlaix.

22 juillet 1881.

Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement du chemin de fer de Limoges à Brives par ou près Pierre-Bulrière, Saint-Germain-Belles, Uzerche, Vigéois et Allasac.

22 juillet 1881.

Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement du chemin de fer de Saint-Éloi à Pauniat, par ou près Gouttières et Saint-Priest-des-Champs, avec embranchement des Gouttières à ou près Létrade, sur le chemin de fer de Montluçon à Eygurande, par ou près Montel-de-Gelat.

22 juillet 1881.

Est approuvée la convention provisoire passée, le 22 mars 1881, entre le ministre des travaux publics et la société anonyme des houillères d'Epinae, ladite convention ayant pour objet de mettre fin aux concessions accordées à cette société par le décret du 1^{er} août 1864, et de racheter les parties utilisables du chemin de fer d'Epinae au canal de Bourgogne avec raccordement sur la ligne de Santenay à Etang.

ADJUDICATIONS

Ministère de la Marine.

A PARIS

8 août :

Travaux de construction, ainsi que d'exploitation pendant 99 ans, d'un chemin de fer à voie étroite à établir sur la route reliant Saïgon à Mytho, avec prolongements éventuels de ladite ligne au delà de Mytho.

L'adjudication ne deviendra définitive qu'après approbation par les autorités de la Cochinchine.

Caut. à verser après l'approbation de la concession, 100 000 francs.

Voir le cahier des charges au 2^e bureau de la direction des colonies, à Paris, au ministère de la marine et des colonies.

8 août :

Travaux de construction d'un canal du Vaïco au Cuatien (Cochinchine) et d'approfondissement du canal de Vinhthé (Chandoc à Hatien).

Dép. de gar. 200 000 francs.

Chemins de fer de l'État.

Samedi 6 août, 10 h.

Adjudication des travaux de complément de balastage, recouplement des talus tranchées et construction de murettes sur les lignes de Baillat à Limoges et de Sailat à Bussière-Galant.

Le montant s'élève à la somme de 339 455 francs.

Le cautionnement à verser en numéraire ou en rentes sur l'État est fixé à 11 300 francs.

Samedi 6 août, 10 h.

Adjudication des travaux d'établissement de la partie métallique du pont de décharge de 20 mètres d'ouverture dans la vallée de la Vienne, à Chinon, pour deux voies, et de la partie métallique de la deuxième voie pour les deux ponts de 35 mètres d'ouverture et de 5 mètres d'ouverture dans la même vallée (ligne de Tours aux Sables-d'Olonne).

Le montant s'élève à la somme de 699 73 fr. 58.

Le cautionnement à verser en numéraire ou en rentes sur l'État est de 2 330 francs.

Aude.

Samedi 6 août, 2 h. — *Canal de Raouel*.

Travaux à faire pour la construction du canal de Raouel, destiné à la submersion des vignes situées dans les communes de Narbonne et de Coursan.

Ces travaux sont évalués comme il suit :

Montant, 206 181 11.

Somme à valoir, 37 098 89.

Total, 243 280.

Caut., 6 000.

Creuse

Samedi 6 août, 1 h. — *Chemin de fer d'Urciers à Lavau-Franche*.

Construction des terrassements et ouvrages d'art de la partie comprise entre le point kilométrique 19 k. 276 (limite des départements du Cher et de la Creuse) et l'origine du 1^{er} lot (P. K. 80 k. 100), sur une longueur de 10 824 mètres (2^e lot).

Total général, 770 000.

Samedi 6 août, 1 h. — *Chemin de fer de Vieilleville à Bourgneuf.*

Partie comprise entre l'origine de la ligne et la gare de Bourgneuf, sur une longueur de 19 784 m. 02 cent.

Travaux de superstructure. — Maisons de garde. Total général, 78 000.

Deux-Sèvres.

Judi 11 août, 1 h. 1/2. — *Chemins de fer exécutés par l'Etat. — Ligne de Niort à Ruffec.*

Exécution des constructions métalliques de l'infrastructure du chemin de fer de Niort à Ruffec, pour la partie comprise entre Aiffres et Ruffec, sur une longueur de 75 990 m. 13 cent.

Total général, 160 000.
Délai d'exécution, 9 mois.

Haute-Marne.

Judi 4 août, 2 h. — *Canal de la Marne à la Saône. — Section de Foulain à Rolampon de 14 617 m. 90 de longueur. — Terrassements et maçonneries.*

Montant, 2 399 207,57.

Somme à valoir, 250 792,43.

Total, 2 650 000.

Judi 4 août, 2 h. — *Canal de la Marne à la Saône. Construction :*

1° De 6 ponts fixes de 21 mètres 60 d'ouverture et 4 mètres de largeur ;

2° 2 ponts fixes de 16 mètres 24 d'ouverture, l'un de 3 mètres, l'autre de 7 mètres de largeur ;

3° 9 ponts fixes sur têtes aval d'écluses, de 4 mètres de largeur ;

4° 2 ponts fixes biais sur tête aval d'écluses, l'un de 8 mètres, l'autre de 7 mètres de largeur ;

5° de 1 pont tournant à deux pertuis symétriques, de 5 mètres 20 d'ouverture chacun et 4 mètres de largeur ;

6° Des garde-corps pour 4 ponts en maçonnerie sur la Marne, et 1 pont sur tête aval d'écluse et pour une certaine longueur de murs de quai.

Total, 155 000.

Loir-et-Cher.

Samedi 6 août, 2 h. — *Chemin de fer de Romorantin à Blois.*

Construction des barrières en fer pour passages à niveau.

Total général, 43 500.

Vienne.

Mardi 9 août, 1 h. 1/2. — *Chemin de fer de Poitiers au Blanc.*

Fondations du pont sur la Vienne, à Chauvigny, au moyen de l'air comprimé.

Total, 330 000.

FORMATIONS ET DISSOLUTIONS

DE SOCIÉTÉS

Paris. — *Modification des statuts et de dénomination de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ FRANÇAISE DES ÉLEVATEURS A BLÉ, rue Bassano, 42, devenue SOCIÉTÉ FRANÇAISE DES ÉLEVATEURS.* — Cap. : 350 000 fr. — Délib. du 8 juin 1881.

— *Formation de la Société anonyme dite DISTILLERIE DE CROISSET-ROUEN (distillation des grains et notamment du maïs, etc.), avenue Victoria, 5.* — Durée : 50 ans. — Cap. : 6 000 000 de fr. — Acte du 23 juin 1881.

— *Modification des statuts et de dénomination de la SOCIÉTÉ DES MOTEURS RAVEL, rue Bréda, 15, devenue SOCIÉTÉ DES MOTEURS A GAZ FRANÇAIS (système RAVEL).* — Délib. du 9 juin 1881.

— *Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ NATIONALE POUR LA FABRICATION DES MÈCHES DE SURETÉ DE MINEURS, rue de Châteaudun, 50.* — Durée : 99 ans. — Cap. : 100 000 fr. — Acte du 9 juin 1881.

— *Formation de la Société anonyme du GÉNÉRATEUR DU TEMPLE, rue du Bac, 122.* — Durée : 30 ans. — Cap. : 150 000 fr. — Acte du 28 juin 1881.

— *Formation de la Société anonyme des CONSTRUCTIONS NAVALES DE FRANCE, anciens établissements de Lormont de MM. CHAIGNEAU frères, fondés en 1760, rue Mogador, 10.* — Durée : 60 ans. — Cap. : 3 000 000 de fr. — Acte du 16 juin 1881.

— *Formation de la Société en nom collectif LEClerc et ses fils, charrons-forgerons et constructeurs de voitures, boul. de la Villette, 156.* — Durée : 18 ans. — Cap. : 170 000 fr. — Acte du 23 juin 1881.

— *Formation de la Société anonyme LA MÉTROPOLE (assurances sur la vie), avenue de l'Opéra, 26.* — Durée : 99 ans. — Cap. : 10 000 000 de fr. — Acte du 6 juillet 1881.

— *Modification des statuts de la Société d'EXPLOITATION DU PETIT JOURNAL, rue Lafayette, 61, et prorogation du 4 février 1898 au 4 février 1903.* — Cap. : 3 000 000 de fr. — Délib. du 25 juin 1881.

— *Modification du siège social de la COMPAGNIE GÉNÉRALE DES CHEMINS DE FER A VOIE ÉTROITE DE SAINT-ÉTIENNE, FIRMINTY, RIVE-DE-GIER, et extension au capital de 6 000 000 de fr., transféré de la rue du Faub.-du-Temple, 4, à la rue Sainte-Anne, 9.* — Délib. du 22 juin 1881.

— *Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ GÉNÉRALE FRANÇAISE DE NAVIGATION A VAPEUR (service de bateau à vapeur entre Saint-Nazaire, Bordeaux et Cayenne), rue Ménars, 8.* — Durée : 60 ans. — Cap. : 1 500 000 fr. — Acte du 27 juin 1881.

— *Formation de la Société anonyme dite LAITERIE DES ARDENNES (BELGES), expl. de trois fermes dans la province de Hainaut (Belgique), avec siège à Paris, rue de Châteaudun, 17.* — Durée : 18 ans. — Cap. : 200 000 fr. — Acte du 21 juin 1881.

Paris-Ivry. — *Modification des statuts de la Société en nom collectif veuve POULENC et fils aîné, fab. de produits chimiques, rue Neuve-St-Merri, 7, à Paris, avec fabrique à Ivry, boul. d'Alfort, devenue POULENC frères par la substitution de M. Emile Poulenç à sa mère qui se retire.* — Durée : 12 ans. — Cap. maintenu à 450 000 fr. — Acte des 20 et 28 juin 1881.

Choisy-le-Roy. — *Formation de la Société en nom collectif M. UTZSCHNEIDER E. JAUNEZ et C^{ie}, fabrique de pavages et dallages céramiques, rue du Pont, 3.* — Durée : 2 ans et 6 mois. — Cap. : 400 000 francs. — Acte du 7 juin 1881.

Saint-Denis. — *Formation de la Société en nom collectif DELANNOY frères, entrep. de transports et de travaux, avenue de Paris, 4.* — Durée : 20 ans. — Cap. : 425 000 fr. — Acte du 28 juin 1881.

Amlens. — *Modification de la Société en nom collectif POSTEL-DUTILLOU fils (filature de laines peignées), à Villers-Bretonneux, devenue en commandite à l'égard des héritiers de M. Léopold-Jean-François-Joseph Postel, décédé, pour la somme de 139 700 fr.* — Acte du 30 juin 1881.

Avesnes. — *Prorogation au 10 juin 1891 de la SOCIÉTÉ ANONYME DE LA VERRERIE DE SAINT-GORGON, à Anor.* — Cap. : 202 000 fr. — Acte du 8 juin 1881.

Bordeaux. — *Formation de la Société en nom collectif BAGUE et CAZE, fondeurs de caractères d'imprimerie, 16 bis, rue d'Albret.* — Durée : 15 ans. — Cap. : 82 000 fr. — Acte du 11 juin 1881.

Brest. — *Formation de la Société en nom collectif MILLOUAIN et SAINT-EXUPÉRY, expl. d'une usine de charbons agglomérés.* — Durée : 15 ans. — Cap. : 500 000 fr. — Acte du 24 juin 1881.

Calais. — *Modification et refonte des statuts de la Société en commandite par actions GABRIEL DEHAYNIN et fils et C^{ie}, Compagnie du gaz de Calais et de Saint-Pierre-les-Calais, à Saint-Pierre-les-Calais.* — Durée : 30 ans. — Cap. : 1 500 000 fr. — Acte du 11 juin 1881.

Clermont-Ferrand. — *Formation de la Société anonyme dite COMPAGNIE GÉNÉRALE DES KAOLINS D'Auvergne (expl. de concessions de kaolins à Aulhat), avec siège social, 1, rue des Notaires, à Clermont-Ferrand.* — Durée : 50 ans. — Cap. : 70 000 fr. — Acte du 30 avril 1881.

Dunkerque. — *Prorogation au 1^{er} juillet 1896, de la Société en commandite par actions VANCAUWENBERGHE. E. SEYS, SNOWDEN et C^{ie}, filateurs.* — Cap. : 700 000 fr. — Acte du 22 juin 1881.

Lyon. — *Formation de la Société anonyme dite FILATURE ET TISSAGE DEBAR, A LA GRIVE (expl. de l'établissement créé à la Grive (Isère), par M. Samuel Debar), avec siège à Lyon, quai de Retz, 6.* — Durée : 50 ans et 7 mois. — Cap. : 1 000 000 fr. — Acte du 4 juillet 1881.

Marseille. — *Formation de la Société en commandite Henry BARJAVEL (expl. d'un moulin à farine et à semoule), rue de la Grande-Armée, 21.* — Durée : 8 ans. — Cap. : 200 000 fr. dont moitié en commandite. — Acte du 14 mai 1881.

— *Formation de la Société anonyme dite TANNERIE MARSEILLAISE, rue de Turenne, 11.* — Durée : 20 ans. — Cap. : 3 000 000 de fr. — Acte du 23 avril 1881.

— *Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ NOUVELLE ANONYME DES HUILERIES ET SAVONNERIES MÉRIDIONALES, rue des Arcades, 9.* — Durée : 20

ans. — Cap. : 2 000 000 de fr. — Acte du 31 mai 1881.

— *Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ MARSEILLAISE DU SULFURE DE CARBONE, HUILERIE ET SAVONNERIE (ancienne usine Edouard Deiss), rue Achard-aux-Chartreux.* — Durée : 20 ans. — Cap. : 1 000 000 fr. — Acte du 31 mai 1881.

— *Formation de la Société en commandite par actions Cyp. FABRE et C^{ie} dite Compagnie française de navigation à vapeur, rue Sylvabelle, 69.* — Durée : 50 ans. — Cap. : 15 millions de fr. — Acte du 30 mars 1881.

— *Formation de la Société anonyme dite COMPAGNIE MAURICE-RÉUNION (transports par mer de marchandises, passagers, dépêches, etc.), rue Montgrand, 4.* — Durée : 10 ans. — Cap. : 1 050 000 fr. — Acte du 7 mai 1881.

Péronne. — *Formation de la Société en commandite Lucien BULTÉ et C^{ie}, dits fab. de sucre de Courcellette.* — Durée : 20 ans. — Cap. : 300 000 fr. dont 250 000 fr. en commandite. — Acte du 16 juin 1881.

— *Formation de la Société anonyme des FONDERIES DE SAINT-AGNÈS, à Albert.* — Durée : 28 ans et 4 mois. — Cap. : 200 000 fr. — Acte du 11 mai 1881.

Rouen. — *Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ ROUENNAISE DE TRANSPORTS MARITIMES A VAPEUR, quai du Mont-Riboudet.* — Durée : 30 ans. — Cap. : 3 300 000 fr. — Délib. du 16 juin 1881.

Saint-Etienne. — *Formation de la Société anonyme DES DOCKS DE SAINT-ETIENNE, rue du Gris-de-Lin.* — Durée : 99 ans. — Cap. : 200 000 fr. — Acte du 1^{er} mai 1881 et délib. du 9 juin suivant.

Toulouse. — *Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DU SUD-OUEST (expl. de minoteries, moulins, etc., commerce de grains, farines, etc., spécialement l'expl. de minoteries SGNAC et THOMAS), rue d'Alsace-Lorraine, 1.* — Durée : 50 ans. — Cap. : 5 000 000 de fr. — Acte du 8 juin 1881.

Troyes. — *Formation de la Société en commandite par actions VAUCHER, BRYLINSKI et C^{ie} (blanchiment, teinture et impression des étoffes).* — Durée : 25 ans. — Cap. : 1 800 000 fr. — Acte du 9 juin 1881.

BULLETIN COMMERCIAL

France.

Charbon. — L'allure du marché charbonnier est meilleure partout. Nous ne pouvons être renseignés exactement, pour le Nord et le Pas-de-Calais, sur les expéditions hebdomadaires. Tout porte à croire, néanmoins, que l'activité est plus grande que précédemment.

Dans le bassin de la Loire, les expéditions de la première semaine de juillet excédaient de 18 % celles de la semaine correspondante de 1880. Pendant le premier semestre de 1881, l'expédition totale est à quelques tonnes près égale à celle de 1880. Les prix sont fermes.

Fonte et Fer. — La grande activité des forges ne se ralentit pas ; seules les usines mues par l'eau suspendent forcément leur travail sans avoir pu exécuter toutes les commandes enregistrées.

La construction est très active et la consommation de fonte et fer en totalité, plus importante que l'année dernière. Pendant les cinq premiers mois il est entré à Paris :

en 1880. Fonte pour construction	11 822 tonnes
1881. id.	16 437 —
1880. Fers pour construction	16 699
1881. id.	15 704
En totalité fonte et fer	1880 28 521 tonnes
	1881 32 141 —

Dans le Nord on parle pour le fer marchand du prix de 180 fr. qui sera sous peu, forcément accepté ; la tôle est cotée 240 fr.

L'adjudication dernière faite par l'Etat nous a ménagé une surprise. Les forges de Saint-Nazaire ont soumissionné 20 000 tonnes au prix de 210-212 et 215 francs alors que les concurrents ont tenu le prix de 250 francs. Saint-Nazaire n'ayant encore fabriqué ni fonte, ni rails, son prix ne nous fixe en rien pour l'avenir. Le marché de 200 000 tonnes que M. Laur annonce avoir été accepté par le Creusot à 170 francs serait certainement un événement s'il se confirme. Que penseront les Anglais et nos

délégués chargés des négociations pour le nouveau traité de commerce, de pareils chiffres? A quoi bon 60 francs de droit si notre métallurgie peut vendre à 170 francs avec avantages, alors que l'Angleterre maintient des prix aussi et plus élevés chez elle?

On annonce l'achat définitif des mines et usines de Saint-Aubin par M. Dorlodot (Société des aciéries de France).

Il vient de se constituer, au capital de 1 400 000 francs, une Société de construction, d'après le système Tollet, dont M. Girard, ingénieur à Paris a été nommé l'administrateur délégué. On sait que, d'après ce système, on emploie exclusivement le fer et la brique. On peut en voir une application heureuse à l'hospice de Saint-Denis, et un nouveau spécimen au boulevard Ney.

Les industriels de Meurthe-et-Moselle ont appris avec plaisir le vote par le Sénat du canal de la Chiers. L'exécution de ce canal qui est d'une grande importance pour le groupe métallurgique de Longwy ne se fera sans doute pas attendre.

Etranger.

BELGIQUE

Charbon et Fer. — Il n'y a pas encore de hausse sur les charbons mais les producteurs tiennent mieux leurs prix.

Pour le fer marchand le prix de base est encore 120 francs mais avec tendance à être dépassé. Les forges reçoivent des demandes de l'Etranger et se tiennent sur la réserve.

Les ateliers de construction bien fournis en commandes n'acceptent plus que des livraisons à long terme.

La Société du matériel Eyraud se dissout pour se reconstituer comme Société française avec siège à Valenciennes. Elle conserve ses ateliers de La Croix.

La Société d'Acoz, qui projette la construction d'une aciérie, convoque ses actionnaires à l'effet de voter les fonds nécessaires à cette construction.

ANGLETERRE

Charbon. — Dans le pays de Durham les prix faiblissent de 6/2 shilling; par contre dans le Staffordshire et le pays de Galles, le charbon industriel et pour vapeur est très demandé. L'exportation du premier semestre est quelque peu inférieure à celle de 1890.

Exportation des 6 premiers mois 1880 1881
Charbon tonnes 8 950 219 8 781 375

diminution de 2 %, environ.

Par contre les vapeurs transatlantiques augmentent leur consommation. Ils changeaient.

en 1880 tonnes 2 271 731

et en 1881 — 2 455 553 Augmentation 8 %.

Nous remarquons dans ces chiffres d'exportation une augmentation notable vers l'Italie qui paraît se réveiller au point de vue industriel.

L'exportation vers l'Italie, qui était de 682 000 tonnes pendant le premier semestre 1880, atteignait 851 298 tonnes en 1881.

Fonte et Fer. — Le marché s'affermist tous les jours. Les fontes d'Ecosse et du Cleveland ont haussé de 1/2 à 1 shilling par tonne. On annonce une grève importante qui forcerait à éteindre 28 hauts fourneaux. Les propriétaires des hauts fourneaux de ces deux districts parlent, eux-mêmes, de réduire la production de 10 %. — Si ce projet se réalisait, ce serait certainement une hausse des prix à courte échéance, car les demandes des pays, autres que l'Amérique, sont toujours très importantes.

Voici les exportations comparées des semestres de 1880 et 1881 :

Exportation des 6 premiers mois 1880 1881
Fonte. Total : Tonnes..... 939 795 659 574
Vers la France..... 48 725 77 530
Vers les Etats-Unis..... 493 660 177 294

La diminution vers les Etats-Unis est, on le voit, de 316 000 tonnes; la diminution d'exportation totale n'étant que de 280 000 tonnes, il en résulte que la demande des pays autres que l'Amérique, a été, en 1881, plus élevée qu'en 1880.

L'exportation du fer et de l'acier, déduction faite des vieux rails, a été supérieure à celle de 1880. Elle atteignait en 1880, pendant les 6 premiers mois

Tonnes 978 000

Et en 1881, — 1 025 990

La situation est, on le voit, aussi bonne que l'année dernière à pareille époque pour les produits ouvrés.

Les prix qui avaient faibli pendant les deuxièmes

mois tendent à se relever et gagnent 1 à 2 shillings pour le fer marchand et la tôle.

Dans le pays de Galles, les aciéries ne peuvent suffire aux commandes.

ALLEMAGNE

Charbon. — Le marché s'améliore tous les jours. Les nouveaux contrats pour la métallurgie se traitent à des conditions meilleures qu'au printemps. On prévoit de la hausse pour l'automne prochain.

Fonte et Fer. — On constate une hausse de 1 à 2 marks pour la fonte et le fer.

Une adjudication par les chemins de l'Etat a obtenu les offres suivantes :

Rails d'acier 6110 tonnes, prix le plus bas M. 142 50

— le plus haut — 160 »

Traverses en fer fondu 5218 tonnes, prix le plus bas, offert par de Wendel. 123 75

On annonce une nouvelle adjudication à Magdebourg comprenant 87 400 traverses en fer fondu. On voit quelle importance prend l'emploi de la traverse métallique, et quel appoint est réservé, de ce chef, à notre métallurgie, le jour où nos ingénieurs des chemins de fer l'accepteront.

AMÉRIQUE

Pétrole. — M. Lincoln, président de la Bourse de New-York, mentionne dans son rapport annuel les chiffres suivants : Pendant l'exercice 1880, on a vendu journellement à la Bourse 700 000 barils.

La production journalière des Etats-Unis est de 75 000 barils. La consommation du monde entier n'étant que de 45 000 barils, la production excédait la consommation de 30 000 barils par jour.

Les stocks de pétrole sont évalués actuellement à 25 millions de barils.

Ce n'est pas précisément une hausse en perspective pour le pétrole.

Paris, 27 juillet 1881.

MONIN

MÉTALX

Fers et Tôles.

Fers laminés, n° 2 (4 classes) :

1^{re} classe, les 100 kilog..... 49 .. à 49 50

Pour les autres classes, écart de 4 fr.

entre chacune.

Fers spéciaux (7 classes)

1^{re} classe, les 100 kilog..... 21 .. à 22 ..

Pour les autres classes, écart de 4 fr.

entre chacune.

Grosses tôles puddlées, qualité chaudière, 3 millim. et au-dessus..... 29 .. à 30 ..

Colonnes pleines ordinaires..... 21 .. à 22 ..

Tuyaux uis..... 26 ..

Cuivre.

Cuivre rouge en planches..... 182 50

Cuivre jaune en planches et fils..... 165 ..

Étain.

Étain Banca en lingots (100 kil.)..... 251 ..

— Anglais..... 245 ..

— Detroits..... 247 50

Plombs.

En tuyaux et lames (100 kil.) (oct. n. c.)

cours officiel..... 49 ..

Plomb brut..... 38 ..

Vieux plomb (échange)..... 33 50

Zinc.

Zinc brut de Silésie (100 kil.)..... 41 ..

Zinc laminé (100 kil.) (cours officiel)..... 62 ..

Vieux zinc (échange)..... 30 ..

Bronzes phosphoreux Guillemin.

En lingots marqués Ph. G. G..... 250 .. à 300

En pièces moulées planches et fils..... 315 .. à 315

BOURSE DES VALEURS INDUSTRIELLES

Les charbonnages sont en faiblesse sur la dernière quinzaine. Aniche reste stationnaire à 12 700; Anzin fléchit à 4 600. L'administration de cette Société a distribué cette année, pour la première fois, un compte rendu succinct aux porteurs de deniers. Ceux-ci, très satisfaits de cette manière d'agir qui n'est à notre avis que le devoir le plus strict d'une administration, réclameraient que cette distribution devint obligatoire. La bonne marche de l'affaire et le cours des titres ne peuvent que gagner à la publication de faits qui permettront de mieux juger l'avenir de ces charbonnages.

Le groupe de la Loire fléchit comme celui du Nord, Montrambert tombe à 950 et Saint-Étienne à 260.

Les mines métalliques fléchissent, et toutes sont

à des cours inférieurs à ceux d'il y a trois mois. La métallurgie et construction faiblit également, et cependant tous les ateliers sont fort occupés. Fives-Lille, qui a obtenu la construction des chemins Serbes, cote 660. Les Eaux varient peu; seule, la Compagnie générale descend de 2 300 à 2 200.

Tous les Gaz sont bien tenus, à l'exception de la Compagnie parisienne, qui descend à 1 510.

Le Canal de Suez est faible à 1 740.

Paris, 27 juillet 1881

MONIN

Pair	Revenu	Cours moyen de	Revenu
du dernier	exercice.	l'exercice	exercice
exercice.	précédent.	précédent.	précédent.
Transports par terre.			
500 30 ..	605 ..	Voit. à Paris, j. 7/80...	737 50
500 225 ..	225 ..	— act. de j. j. 7/83...	225 ..
500 16 50	1230 ..	Omnibus de Paris, j. 7/80...	1430 ..
500 Neant	...	— act. de jous., j. 7/79...	850 ..
500 Neant	430 ..	Tramw. nord Paris, j. 7/77...	445 ..
500 Neant	232 50	— C ^e Générale, j. 7/76...	235 ..
500 7 50	237 50	— C ^e d'exp. du Nord, j. 7/78...	235 ..
500 Neant	110 ..	Tramways Sud Paris, j. 7/80...	...

Transports par eau.			
500 30 ..	597 50	Comp. transatl. j. 7/80...	585 ..
500 35 ..	745 ..	Messag. marit. j. 6/80...	820 ..
500 25 ..	517 50	Fraissinet et C ^e , j. 7/80...	522 50
500 50 ..	842 50	Transp. mar. (S. g.), j. 7/80...	842 75
500 50 ..	970 ..	Navigation mixte, j. 10/80...	995 ..
500 25 ..	200 ..	Valéry fr. et fils, j. 7/80...	150 ..
500 30 ..	625 ..	Bateaux-Omnibus, j. 5/80...	695 ..

Canaux.			
500 34 43	1282 50	Canal de Suez, j. 12/80...	4705 ..
500 34 47	790 ..	— Délégations, j. 12/80...	975 ..
...	...	— Part fondateur.....	610 ..

Mines.			
500 60 ..	1095 ..	Malfidano, j. 11/80.....	1015 ..
500 60 ..	1440 ..	Mokta-el-Hadid, j. 11/80...	1485 ..
200 ..	...	Huelva (cap).....	...
...	...	— jouissance.....	...
...	15 ..	Vieille-Montagne, j. 5/80...	298 ..
500 50 ..	850 ..	Laurium, j. 7/80.....	840 ..

Charbonnages.			
360 ..	...	Aniche, j. 6/80.....	...
140 ..	5475 ..	Anzin 1/288000, j. 5/80...	...
36 08	...	Belmez, j. 7/80.....	...
45 ..	996 66	Blanzay, j. 2/79.....	...
30 ..	625 ..	Bouches-du-Rhône, j. 7/79...	...
230 ..	...	Bruay, j. 3/80.....	...
25 ..	1698 75	Bully-Grenay, j. 5/80...	1700 ..
1/23200 ..	...	Carmaux, j. 11/80.....	2125 ..
35 ..	...	Carvin, j. 8/79.....	1246 ..
700 ..	...	Courrières, j. 10/80.....	...
23 ..	3000 ..	Douchy, j. 7/80.....	...
175 ..	...	Dourges, j. 5/80.....	...
2500 ..	1400 ..	Epinauc, j. 4/12/78.....	860 ..
3000 120 ..	...	Escarpelle, j. 8/80.....	5070 ..
1000 50 ..	...	Ferlay, j. 1/74, ancienne (142 50)	...
1000 50 ..	...	— j. 9/79, nouvelle.....	...
1/24000 100	2847 50	Grand-Combe, j. 8/79.....	...
1000 ..	...	Lens, j. 7/80.....	...
10 ..	280 50	Loire, j. 10/79.....	142 ..
845 36	...	Marles, j. 5/79.....	...
42 50	900 ..	Montrambert, j. 10/80...	950 ..
...	59 50	Rive-de-Gier, j. 10/77...	69 ..
1000 72 ..	1766 05	Roche la M., j. 9/80.....	...
40 ..	280 ..	Saint-Étienne, j. 10/80...	285 ..
1000 600 ..	20500 ..	Vicoigne-Nœux, j. 5/80...	18000 ..
375 15 50	344 ..	Dahlbusch, j. 4/80.....	...
750 45 ..	...	Gelsenkirchen, j. 7/80...	...
...	3125 ..	Hugo, 1/1000.....	...
...	1125 ..	Mont-Cenis, 1/1000.....	...

Sociétés métallurgiques.			
500 Neant.	300 ..	Caill et C ^e , j. 7/76.....	210 ..
1/250000 40 ..	932 50	Commentry, j. 9/80.....	9242 50
40 ..	905 ..	Creusot, j. 12/79.....	1240 ..
1/10000 12 50	352 50	Denain-Anzin.....	1077 50
500 40 ..	1025 ..	Firminy (Acier), j. 11/80...	1077 50
500 30 ..	643 75	Fives-Lille, j. 12/80.....	635 ..
500 18 ..	525 ..	Fourchambault, j. 9/80...	522 50
500 10 ..	817 50	L'Horme, j. 6/80.....	842 50
008/12 50	500 ..	Mar. et ch. fer, j. 12/79...	630 ..
10000 25 ..	493 75	Chant. Méditer. j. 11/80...	692 ..
500 10 ..	303 ..	Terre-Noire, j. 7/80.....	470 ..

Sociétés immobilières.			
500 35 ..	690 ..	Docks de Marseille, j. 11/80...	710 ..
500 Neant	20 ..	Comp. Immobilière, Paris 20 25	...
500 28 50	580 ..	Mag. gén. Paris, j. 7/80...	575 ..

Gaz.			
250 65 50	1380 ..	Gaz parisien, j. 10/80...	1510 ..
53 ..	1060 ..	Gaz act. de jous., j. 4/8...	1220 ..
500 42 50	840 ..	— Lebon, j. 10/80...	925 ..
500 18 ..	340 ..	— Hugon, j. 7/80.....	430 ..
56 ..	1500 ..	— Lyon j. 3/80.....	1220 ..
500 ..	1180 ..	— Madrid, j. 7/80.....	685 ..
600 35 ..	...	— Marseille, j. 10/80...	750 ..
...	...	Electricité Jablochkoff.....	...

Filatures.			
500 24 05	450 ..	C ^e de l'Ind. lin. j. 4/81...	...
500 20 ..	...	Mabery (Somme), j. 9/80...	...

Divers.			
500 64 ..	1830 ..	C ^e gén. Eaux, j. 7/80...	2200 ..
330 122 93	2800 ..	Eaux de Vichy, j. 9/80...	...
500 60 ..	1430 ..	Sains du Midi, j. 9/80...	1450 ..
500 Neant.	370 ..	Allumettes chim., j. 4/75...	410 ..
500 51 ..	705 50	Richer-Lesage, j. 6/80...	...
500 ..	345 ..	Comp. Par. de Vid. et Eng.	...

Pour tous les articles non signés :

Le Directeur-Gérant : AUG. DOUMERG.

PARIS. — IMPRIMERIE CHAIX, 20, RUE BERGÈRE.

LE GÉNIE CIVIL

REVUE GÉNÉRALE DES INDUSTRIES FRANÇAISES & ÉTRANGÈRES

SOMMAIRE. — *Métallurgie.* Résistance du fer et de l'acier à des températures inférieures à zéro. — *Travaux publics.* Les barrages en Algérie, par M. M^{re} CALMELS. — La législation des chemins de fer d'intérêt local en 1865 et en 1880, par M. COSSMANN. — Les réclamations en matière de transports, par M. A. RENDU. — *Industries textiles.* Étude du mécanisme de l'étalement à lin (*suite et fin*), par M. ALFRED RENOARD FILS. — Machine à moucheter les tulles et autres tissus légers, par M. H. DANZER. — *Électricité.* Appareils de sûreté des chemins de fer et leur application aux signaux de nuit, par M. J. CHAUVEAU.

CHRONIQUE ET INFORMATIONS. — Exposition internationale d'électricité. — Souscription nationale de la presse française pour venir en aide aux populations algériennes. — Canal de Bourgogne. Alimentation du réservoir de Panthier (Côte-d'Or), par M. CH. ANDRÉ. — Relèvement d'un pont

métallique à la gare de l'Est, à Paris. — École centrale des arts et manufactures. — *Bulletin météorologique de juillet.* — Tunnel de l'Hudson. — La vitesse de la lumière électrique. — Emploi de la lumière électrique dans les mines de charbon. — Combustion spontanée par l'acide nitrique. — Utilisation de l'hydrogène perdu dans les tréfileries.

SOCIÉTÉS SAVANTES. — Société des Ingénieurs civils.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE. — Étude sur les machines centrifuges, pompes et ventilateurs, par A.-H. COURTOIS, ingénieur.

REVUE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Chronique de l'invention. — Jurisprudence.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX. — Actes administratifs. — Adjudications. — Formations et dissolutions de sociétés. — Bourse des valeurs industrielles.

Planche XXXIII : Les barrages en Algérie. — Planche XXXIV : Machine à moucheter les tulles et autres tissus légers.

MÉTALLURGIE

RÉSISTANCE DU FER ET DE L'ACIER à des températures inférieures à zéro.

Depuis longtemps une opinion générale s'est formée parmi les Ingénieurs sur la diminution de la résistance du fer à des températures inférieures à zéro ; ainsi, dans un hiver rigoureux, quatre mille rails se brisèrent sur un chemin de fer du Canada, et on pourrait citer beaucoup d'exemples de rupture concordant avec des froids intenses.

Les esprits sont moins d'accord sur les causes de cette diminution apparente de résistance. Les uns l'attribuaient à un état cristallin particulier du fer, d'autres au défaut d'élasticité de la voie du chemin de fer sous l'action de la gelée. Ce qui vient encore obscurcir cette question, c'est que beaucoup de ruptures ont été observées, surtout après de grands froids ; la détérioration semblait donc commencée par la congélation pour ne s'achever souvent que beaucoup plus tard.

Les premières expériences faites par Fairbairn sont peu nombreuses et encore moins concluantes⁽¹⁾.

La série d'essais la plus complète est due à M. Knut Styffe, directeur de l'Institut technologique de Stockholm. On la trouve consignée dans un ouvrage traduit en anglais par M. Sandberg⁽²⁾.

Les conclusions de l'auteur étaient les suivantes :

1° La résistance à la traction, pour le fer et l'acier, ne diminue pas quand on les soumet aux températures les plus basses que l'on puisse observer en Suède.

2° Entre + 100 et + 200° centigrades, la résistance à la traction est la même qu'à la température ordinaire pour l'acier, mais elle augmente pour le fer doux.

3° Pour l'acier, comme pour le fer, l'allongement ne change pas quand la température devient très basse. Il diminue entre + 100 et 200° centigrades, très peu pour l'acier, mais notablement pour le fer.

4° La limite d'élasticité s'élève, pour le fer comme pour l'acier, quand la température est très basse ; mais elle diminue quand le fer est porté vers 250° centigrades.

5° Enfin, le coefficient d'élasticité augmente pour le fer, comme pour l'acier, quand la température s'abaisse ; il diminue quand celle-ci s'élève, mais la variation n'est que de $\frac{1}{10000}$ pour un degré centigrade.

Ces résultats n'expliquaient nullement tous les faits, car ils ne tenaient pas compte de la résistance au choc, celle qui est le plus communément en jeu, sur les chemins de fer surtout, les mises en charge se faisant toujours, en pratique, avec une certaine instantanéité.

M. Sandberg entreprit des essais au choc sur des rails en fer de différentes provenances, savoir : sept rails d'Aberdare (pays de Galles), cinq rails du Creusot et deux rails belges.

Tous ces rails avaient 6^m40 de longueur ; ils reposaient sur deux coussinets en granit écartés de 1^m22, s'appuyant eux-mêmes sur

une fondation solide également en granit. Le poids du mouton était de 450 kilogr. Après ce premier essai, fait sur les rails entiers, les moitiés de rails furent éprouvées de la même manière à — 13° centigrades, + 2° et + 29°.

Les résultats furent les suivants :

1° La résistance au choc est considérablement diminuée par le froid pour les fers de cette nature ; ainsi, à — 13°, elle n'est guère que le tiers ou le quart de ce qu'elle est à + 29°.

2° La ductilité et la flexibilité de cette nature de fers sont aussi profondément modifiées par le froid ; ainsi, la flèche des deux moitiés de rails étant de 10 centimètres à 29°, n'est plus pour le rail entier à — 13° que de 2,5 environ.

3° En été, la résistance des rails d'Aberdare était de 20 % supérieure à celle des rails du Creusot, tandis que, en hiver, ces derniers étaient de 30 % plus résistants.

Il y a, dans ces expériences, quelque chose que nous devons signaler : c'est l'inégalité de longueur des barres soumises à des températures différentes et dont on a fait entrer les résultats dans des moyennes ; les ingénieurs de forge savent bien, en France du moins, que l'écartement des supports étant le même, on obtient des flèches et des résistances différentes, suivant que la barre soumise à l'épreuve a une longueur variant du simple au double. Il y a là une question d'inertie qui joue certainement un rôle ; dans les rails doux, la flèche augmente beaucoup quand la longueur de la barre diminue ; il peut, au contraire, y avoir quelquefois rupture anticipée, quand la barre est très longue et qu'il se produit des contre-coups sur les supports.

L'incertitude des résultats ci-dessus a engagé un ingénieur anglais, M. Webster, à faire une série nouvelle d'expériences, qui vient d'être communiquée à la Société des ingénieurs civils de Londres.

Les matériaux essayés sont le fer, la fonte, l'acier Bessemer, l'acier fondu de première qualité et la fonte malléable, dont l'emploi se développe beaucoup et dont l'étude, par conséquent, devient intéressante.

Les températures étaient comprises entre — 15° et + 16° centigrades.

On peut reprocher à cet écart de 31° d'être trop faible pour que les différences observées soient bien tranchées ; mais, d'un autre côté, pour l'Angleterre, où les hivers sont doux et les étés humides et peu chauds, ces limites sont suffisantes. L'abaissement de température était produit en ensevelissant dans la neige, pendant trois jours, les barres à essayer ; puis, trois heures avant l'expérience, on les recouvrait d'un mélange réfrigérant de neige et de chlorure de sodium. Pendant l'essai, ces barres étaient maintenues, autant que possible, à la température initiale, en les entourant d'une caisse en bois renfermant le mélange de glace et de sel.

Essais à la traction. — La machine employée était la presse hydraulique avec charge mesurée par des poids. Les résultats ont été : que, pour le fer et l'acier, une température de — 16° centigrades ne change pas leur résistance, mais leur allongement % augmente d'une unité pour le fer et de trois pour l'acier.

Les essais sur la fonte malléable n'ont pas été concluants, la plupart des échantillons ayant cassé dans de mauvaises conditions ; il semble cependant que le froid n'apporte d'autre modification qu'une diminution d'allongement, assez notable il est vrai (1,5 % au lieu de 2,1 %).

Essais à la flexion. — Ces essais n'ont pu avoir lieu que pour la fonte, les déformations sont trop grandes dans le fer et l'acier.

Les barreaux de fonte soumis à l'essai avaient 1^m10 de longueur,

(1) Rapport au Board of Trade. — *The Engineer*. 41 Novembre 1864.

(2) K. Styffe. — *Strength of Iron and Steel* translated by Sandberg. — London. — Murray 1869.

avec 5 centimètres de hauteur sur 2,5 d'épaisseur. L'écartement des supports était de 0^m,915.

On observa que le froid amenait une diminution de 3 % dans la résistance et de 16 % dans la flexibilité.

Essais au choc. — Les barres avaient 456 millimètres de longueur, et 22 millimètres sur 22 millimètres; l'écartement des supports était de 152 millimètres et le poids du mouton, de 18 kilogr. Voici, d'après l'auteur, l'effet de l'abaissement de température :

	Réduction.	
	Dans la résistance au choc.	Dans la flexibilité.
	Pour cent.	Pour cent.
Fer.....	3	18
Acier à outils.....	1	17
Fonte malléable.....	4 1/2	15
Fonte.....	21	non observée.

On renonça aux essais sur l'acier Bessemer, à cause des trop grandes flèches qu'il prenait avant la rupture.

Il y a, dans ces résultats, une cause d'erreur qui leur ôte la plus grande partie de leur valeur. L'auteur compare entre eux des essais au choc, où il commence à laisser tomber le mouton de la hauteur de 3 pieds, avec d'autres où il commence seulement à le laisser tomber de 4 pieds, de 5 pieds ou de 6 pieds. Pour que la comparaison soit possible, il faut opérer toutes choses égales d'ailleurs.

Tout ce que nous retiendrons donc de ces essais, c'est qu'il y a sous l'action du froid une diminution de résistance et de flexibilité assez grande, surtout pour la fonte, quand on la soumet à des chocs.

Comment concilier cette action incontestable du froid sur les essais au choc, avec ce que la traction a donné? Il y a contradiction apparente. Peut-être peut-on l'expliquer ainsi : les barres essayées au choc sont à une température constante, tandis que dans les essais à la traction, il est certain qu'elles ne le sont pas; en approchant de la rupture, la température s'élève et se maintient élevée malgré l'action du mélange réfrigérant. Cette élévation de température est soudaine mais on ne conçoit pas comment elle peut être assez intense pour augmenter l'allongement au moment de la rupture. Quoi qu'il en soit, ce sont les essais au choc qui nous intéressent le plus, parce que ce sont eux qui semblent nous donner les renseignements les plus utiles surtout dans la pratique des chemins de fer et dans la construction des navires.

Pour avoir une notion précise de l'influence qu'exerce le froid sur les différents éléments de nos constructions métalliques, il faut étudier ce qui se passe dans les pays où les hivers sont rigoureux.

En Russie, aux aciéries d'Abouchoff, près Saint-Petersbourg, nous dit M. Tchernoff, on a observé de fréquentes ruptures aux reprises de travail après les chômages qu'occasionnent les fêtes si nombreuses en ce pays. Les têtes de marteaux-pilons, les enclumes et les chaînes des grues se brisent souvent, quand on n'a pas soin de les échauffer jusqu'à 100° centigrades.

Les bandages se cassent surtout pendant les changements brusques de température; s'ils sont en fer, la rupture a lieu à la soudure; s'ils sont en acier, elle a lieu aux endroits où sont les rivets d'attache. Il est possible aussi que, dans ce cas particulier, le mode d'adhérence au faux cercle, ayant lieu par emboîtement, amène la rupture du métal par un excès de contraction, le raccourcissement de la circonférence dépassant celui des rails.

Persuadé de l'action du froid sur la résistance des rails, le gouvernement Russe a prescrit des essais spéciaux qui se font de la manière suivante : Quand une réception de rails doit se faire à une température extérieure, qui soit supérieure à 12 ou 19° au-dessous de zéro, on prend deux rails que l'on soumet à la température de 19° centigrades avant de les porter au mouton. On place les morceaux à essayer dans des caisses en bois de 2^m 50 de longueur, sur 1 mètre de largeur et 0^m 60 de hauteur à moitié remplies d'un mélange réfrigérant composé de deux parties de glace pour une de sel marin, on recouvre avec le même mélange. Pour déterminer la température, on se sert d'un thermomètre, que l'on plonge dans une cavité pratiquée sur le champignon des rails et préalablement remplie de mercure.

A un meeting de l'Iron and steel Institute, à Londres, une communication a été faite par M. Jouravski, sur les essais au mouton de rails d'acier de différentes provenances, à la température ordinaire et à 20° centigrades au-dessous de zéro. La plus grande fragilité des rails congelés en ressort nettement; mais, ce qui me semble moins bien établi, c'est la relation qu'il peut y avoir entre cette fragilité et la composition chimique.

Au Canada, M. Schreiber a constaté que si on compare les ruptures des divers éléments du matériel des chemins de fer, dans les six mois d'été et dans les six mois d'hiver, on obtient les résultats suivants : — rails d'acier, 1 contre 30; rails de fer, 1 contre 45; roues en fonte, 1 contre 3 1/2.

A côté de cette moindre fragilité des roues en fonte, il faut constater, au contraire, que dans le même pays, on a dû renoncer aux coussinets et adopter les rails à patin. Sur une longueur de 150 kilomètres, on a eu jusqu'à 6,000 coussinets de brisés dans un hiver.

M. Sandberg, qui s'est beaucoup occupé de la question que nous traitons ici, pense que les variations de température entre 0 et 40° centigrades jouent un rôle encore plus grand que le froid continu; ainsi, aux environs de Saint-Petersbourg, où le voisinage de la mer amène des changements brusques dans la hauteur thermométrique, les ruptures du matériel des chemins de fer sont plus fréquentes qu'aux environs de Moscou, où le froid est plus intense mais plus constant. Cherchant à formuler l'essai au mouton pour se préserver des ruptures de rails par congélation, M. Sandberg arrive, avec les unités anglaises, qui sont si peu pratiques, aux résultats suivants : Il faut que le produit du poids du mouton exprimé en quintaux, par la hauteur de sa chute, exprimée en pieds, soit égal au poids du rail en livres par yard. Ainsi, par exemple, prenons le rail Paris-Lyon, en acier, de 40 kilogrammes par mètre et le mouton de 300 kilogrammes; d'après M. Sandberg, il faudrait une hauteur de chute d'environ 4 mètres. En effet, 40 kilogrammes font 88 livres anglaises par mètre ou 80 livres par yard; d'un autre côté, 300 kilogrammes font 5,9 quintaux; divisant 88 par 5,9, nous avons 14,9, qui nous donne la hauteur de chute en pieds, soit 4 mètres et une fraction. Il semble, en effet, qu'avec une semblable hauteur, on ait de grandes probabilités de résistance, même en supposant qu'il n'y ait pas de chabotte sous le mouton.

Il serait intéressant de vérifier si, avec l'hiver rigoureux que nous avons traversé il y a deux ans les ruptures de rails ont été plus fréquentes que d'habitude sur les chemins de fer français qui aboutissent à Paris. Nous n'avons entendu, jusqu'à présent, parler de rien de semblable.

Nous pensons que cette étude de l'action incontestable du froid sur le fer et l'acier ne peut être considérée comme une question épuisée. Des expériences seraient nécessaires pour élucider beaucoup de points restés encore obscurs.

F. GAUTIER,
Ingénieur métallurgiste.

TRAVAUX PUBLICS

LES BARRAGES EN ALGÉRIE

(Planche XXXIII)

L'Algérie manque d'eau, tant à cause de la quantité décroissante des pluies qu'à cause du cube énorme que nos cours d'eau portent à la mer.

Un desideratum bien légitime serait rempli par la suppression complète de cet écoulement perdu.

Le remède à cet état de choses est dans l'établissement de nombreux bassins de retenue, destinés à équilibrer la répartition de l'eau, excessive en hiver, à l'époque des pluies toujours torrentielles, nulle en été où la sécheresse n'est jamais interrompue.

Mais établir des réservoirs est chose délicate en ce sens que ces ouvrages dispendieux ne peuvent satisfaire aux besoins de la colonisation qu'en permettant de livrer l'eau à un prix abordable et pratique.

C'est ce qui pourrait avoir lieu sans l'envasement. L'envasement, qui tend à combler le bassin et à mettre chaque année, à la place d'une certaine quantité de matière utile l'eau, une égale quantité de matière inerte et d'un enlèvement difficile la vase.

Or, si en Espagne les barrages-réservoirs légués par les Maures ont pu résister grâce à des circonstances locales, grâce aussi à une proportion de sédiments qui peut être évaluée au 1/60 de la masse d'eau qui l'entraîne; en Algérie, il faut compter sur un chiffre double (1/30) et sans avoir le bénéfice du relief si avantageux des bassins espagnols.

Dans ces conditions, l'avenir des barrages, si étroitement lié à celui de la colonie, était considéré comme perdu et l'on en trouve la preuve dans le peu d'extension donnée à ces ouvrages de première nécessité.

Signaler le danger, c'était mettre sur la voie des recherches tous ceux qui, soucieux des intérêts de notre colonie, étaient à même de lui porter secours. Et ils n'ont pas manqué!

Mais la solution est difficile, complexe; il s'agit en effet de sauver le réservoir sans nuire aux intérêts agricoles c'est-à-dire sans créer des *impedimenta* par le moyen mis en œuvre ou la dépense qu'il entraîne.

Nous avons non seulement cherché mais encore expérimenté le procédé développé dans les pages suivantes; mais, pour en rendre

l'exposé clair et intelligible, pour permettre d'en apprécier exactement la valeur, nous donnerons ce travail sous la forme suivante :

- 1° Une introduction indiquant l'état du régime des eaux en Algérie, et les causes de décroissance ;
- 2° Une étude succincte des barrages-réservoirs que nous possédons, en signalant leurs points faibles.
- 3° Les moyens employés jusqu'ici pour combattre l'envasement : leur inefficacité et les causes de cet insuccès.
- 4° Une théorie du dépôt vaseux afin de bien établir le moyen de combattre cette formation dangereuse ;
- 5° Le nouveau procédé de préservation contre l'envasement que nous proposons et que nous avons expérimenté à Saint-Denis-du-Sig sous le contrôle de l'État, suivi du projet d'application dudit système au barrage du Hamiz ;
- 6° Les objections ; les autres systèmes proposés ;
- 7° Enfin la question économique.

I

La principale cause des difficultés que rencontre l'agriculture en Algérie, consiste plutôt dans l'irrégularité que dans l'insuffisance des pluies.

« Si, avec la chaleur de son climat, l'Algérie avait des pluies régulières, comme celles de l'Europe, ou abondantes, comme celles des tropiques, ce serait un pays vraiment privilégié.

» En Algérie, la saison des pluies commence vers le mois de septembre, mais elle est encore entrecoupée à ce moment par quelques périodes de Siroco et elle n'est bien établie que dans le courant de novembre, pour augmenter jusqu'en décembre, époque du maximum le plus fréquemment observé.

» La quantité mensuelle de pluie décroît ensuite jusqu'au 1^{er} mai, et, à partir de ce moment, la pluie devient rare ou se réduit à quelques gouttes par place. » (*Bureau central météorologique d'Alger.*)

Nous ajouterons que la quantité moyenne de pluie tombée suit une marche décroissante⁽¹⁾ et que cette année, en particulier, les intérêts agricoles sont gravement compromis par la sécheresse persistante de l'hiver passé.

On a constaté également l'appauvrissement marqué de toutes les sources.

Ces faits, bien connus de tous, peuvent être rattachés à diverses causes.

Autrefois, l'eau des sources était en général une propriété commune et un large espace de terrain était ménagé inculte autour d'elle, afin que chacun pût en jouir.

Aujourd'hui, l'eau tend de plus en plus à devenir une propriété privée. De plus, les centres agricoles, largement multipliés, ont tous été placés, autant que possible, dans le voisinage des fontaines ou des rivières et l'on a dû répondre à des nécessités nouvelles et importantes. On s'est bien servi des ressources existantes, on les a même développées par l'aménagement des sources, par le forage de puits artésiens, par l'établissement de quelques barrages ; mais il est constant que les besoins croissants d'une situation qui devient tous les jours plus prospère, sont loin d'être satisfaits.

Si l'on tient compte encore des exigences de la culture européenne, qui dépassent de beaucoup celles de la culture arabe⁽²⁾, et de nos besoins, autrement considérables que ceux des indigènes, on comprendra que la quantité d'eau qui suffisait à tous autrefois, doive nécessairement, à l'heure actuelle, être insuffisante pour des copartageants plus nombreux et plus exigeants.

Néanmoins, le fait de la décroissance des pluies est incontestable, et comme tout s'enchaîne, les sources baissent.

La cause de cet état de choses est dans le déboisement, et les efforts de la culture sont encore impuissants à contrebalancer l'effet désastreux dû à la disparition des forêts.

Si, par le défoncement, l'eau pénètre davantage dans le sol, il n'en est pas moins vrai qu'elle tombe en quantité moins grande.

L'attraction exercée par les forêts sur les nuages est moins forte ; l'évaporation suit un ordre inverse⁽³⁾, et l'eau, qui n'est plus retenue par les racines sur les pentes abruptes de notre sol si tourmenté, se précipite vers la mer, ravinant les coteaux, et transformant nos oueds en véritables drains.

Le déboisement, voilà la principale cause des échecs subis par l'agriculture en Algérie, et il faut le dire, la nature géologique du sol

ajoute encore au fléau, car si d'un côté l'évaporation est violente, de l'autre on se trouve en présence d'un sol absorbant qui ne laisse rien voir des traces de la pluie, comme au delà des Hauts-Plateaux, ou d'un terrain très fort, très marneux, sur lequel l'eau glisse, sous l'influence d'une pente accentuée, comme vers le Tell.

Il faut avouer que la culture européenne fait de louables efforts pour lutter contre cet état de choses. Le colon emploie volontiers au reboisement une partie de son bénéfice. L'arbre est pour lui un luxe en même temps qu'il donne à la propriété une plus-value. Les communes ne négligent aucun sacrifice pour complanter les abords des routes, créer des promenades et des squares. Bref, la colonisation aura le dessus, il faut bien l'espérer, mais après combien de sacrifices et d'années !

Quelles sont les causes du déboisement ?

Elles sont multiples !

On accuse d'abord l'incendie ! et pourtant, il faut le dire, l'incendie qui, chez nous, est le seul procédé économique de régénération, n'est pas, même dans l'abus, la cause déterminante de la destruction.

Une forêt incendiée repousse de plus belle, mais ce qui la ruine complètement c'est la dépense abusive.

En général, les Arabes n'ont pas de réserves fourragères. Le bétail, toute l'année, doit trouver sa vie dans les champs. Il mange tout ce qu'il trouve, la forêt comme le reste.

Bien plus, la forêt pour lui est la dernière ressource, parce qu'elle lui assure encore une certaine nourriture alors que tous les champs sont dépouillés.

Or, par suite de l'étendue actuelle des forêts et des difficultés du gardiennage, il arrive que les troupeaux arabes, avides de nourriture, sont jetés nuitamment sur un coin de bois récemment incendié et en pleine sève. La conséquence est la disparition des jeunes pousses entraînant la perte du boisement.

D'un autre côté, les gardes trop peu nombreux en raison des espaces qu'ils ont à garder, n'arrivent le plus souvent qu'à constater le délit accompli et à y remédier par force procès-verbaux, quand ils ne sont pas mis en considération par les menaces incessantes dont ils sont l'objet.

De là les représailles auxquelles on peut, sans se tromper, attribuer la plupart des incendies et malheureusement aussi la plupart des meurtres.

La *dépaissance* est donc une cause sérieuse de ruine pour la forêt, mais il y en a d'autres ! le *défrichement*, d'autant plus considérable que la colonisation s'étend davantage et que le cultivateur indigène dépossédé est obligé, à son tour, de se reconstituer des terres à céréales aux dépens des terrains en friche qui lui restent.

Le *charbonnage* qui ne se contente pas des tiges et qui prend les souches.

Enfin, autour des grands centres, l'*industrie des cannes* dont on ne parle pas assez. Or, chaque canne représente un sujet choisi dans la masse et remarqué pour sa tige droite et sa vigueur. La souche destinée à former le bec est nécessairement enlevée avec soin.

Si des causes aussi complexes, aussi constantes, s'attaquent au boisement de l'Algérie, il ressort évidemment que le *déboisement*, cause éminente de l'abaissement de la quantité d'eau tombée, est en pleine activité et que l'on en doit redouter les effets pour l'avenir autant que dans le présent.

Comme conséquence forcée et funeste, il faut mentionner l'*érosion*, par suite du trajet rapide des eaux reçues par le sol vers la mer. Il n'est pas sans utilité d'insister sur ce fait qui concourt pour sa part à la stérilisation des terres et dont l'influence désastreuse était avantageusement combattue par l'extension donnée aux barrages volants.

Les Arabes créaient autrefois, pour l'arrosage, des barrages de dérivation, dont le but était d'élever le niveau des eaux au-dessus des champs avoisinants.

A cet effet, ils battaient en travers du cours d'eau, suivant une ligne légèrement inclinée sur le courant, une série de pieux disposés en quinconce. Ils reliaient ces pieux par des torons d'alfa ou de diss, suivant les ressources de la contrée.

L'étanchéité était assurée au moyen d'un apport de glaise fortement battue, provenant du fonçage du canal de prise.

Le barrage ainsi établi, ils pratiquaient leur séguia (canal de prise) du côté de l'angle aigu formé par la rive et la plate-forme, afin que, le courant de l'eau entraînant les dépôts en ce point, elle fût à l'abri de l'envasement.

Le réservoir ainsi formé se comblait rapidement par les apports limoneux, et le thalweg une fois nivelé, toute l'eau de l'oued entraînait dans la séguia pour y être distribuée au profit de l'irrigation.

Ces ouvrages, rapidement établis⁽⁴⁾, étaient exposés à périr par les

(1) La tranche d'eau moyenne admise au niveau de la mer est de 0^m90, mais la moyenne de ces dix dernières années serait bien inférieure à ce chiffre, car, en 1873, le pluviomètre n'a pas enregistré 0^m30. (*Alger et l'Algérie.*)

(2) On admet qu'il faut 450 mètres cubes d'eau pour arroser une fois l'étendue d'un hectare. Les cultures ordinaires demandent de 2 à 40 arrosages par an — le jardinage en exige 20. Ces chiffres représentent la moyenne généralement adoptée.

(3) La superficie de l'Algérie est de 70 millions d'hectares. Il tombe 44 milliards de mètres cubes d'eau, dont la moitié est enlevée par l'évaporation, le reste forme les sources, les ruisseaux, les rivières qui courent vers la mer ou vers le Sahara.

(4) M. le commandant Coyne en fit établir un en travers du Nahr-Ouassel, sur le territoire des Abadlia, sur 250 mètres de largeur, en 4 jours, au moyen des prestations indigènes. Voici d'ailleurs les renseignements que je dois à son obligeance :

crues d'hiver, mais leur fréquence le long des cours d'eau avait le bon effet de diminuer la pente du thalweg, d'en éviter l'affouillement, et de mettre obstacle à un écoulement désordonné en facilitant l'irrigation.

L'administration a, jusqu'à ces dernières années, encouragé la construction de ces ouvrages ; elle a employé à leur édification une partie des prestations indigènes, donnant à la population arabe une source de richesse en échange de son travail obligé.

Il serait regrettable que cet usage ne fût pas conservé, car nous devons ajouter aux causes désastreuses signalées plus haut, celle qui, laissant s'affouiller les torrents, permet aux eaux de drainer le sol et de passer pour ainsi dire hors de portée au milieu même des terres qu'elles devraient féconder.

Il est utile de mettre sous les yeux les causes diverses et importantes de l'appauvrissement du régime des eaux, parce qu'il en ressort immédiatement l'importante nécessité de réagir par l'établissement multiplié de barrages-réservoirs.

II

L'Algérie possède actuellement trois barrages-réservoirs importants, répondant à trois types bien distincts.

En les classant par rang d'ancienneté, ce sont : le Sig et l'Habra dans la province d'Oran ; le Hamiz dans celle d'Alger.

C'est peu, comme on le voit, pour répondre aux besoins de l'agriculture sur des territoires aussi étendus et aussi dénués de sources pérennes que le sont ceux d'Oran et d'Alger.

C'est beaucoup cependant au point de vue du sacrifice fait, si l'on veut bien considérer que le Hamiz, dont les canaux d'irrigation sont encore à établir, vient d'être terminé (1880), malgré la menace d'un envasement rapide.

Les eaux arrivent à nos réservoirs plus ou moins chargées de matériaux qu'elles déposent ; ce qui, réduisant progressivement la capacité utile du bassin, le met très rapidement dans le cas de ne plus répondre au but économique en vue duquel on l'a créé.

Il a fallu lutter contre cet état de choses et si nous en parlons dès à présent, c'est que la constitution même du barrage a dû varier suivant l'importance probable du stock annuellement déposé et la puissance corrélatrice des moyens réservés pour l'expulsion des dépôts.

Nous ne dirons pas grand chose du Sig. La contenance du réservoir est de 3 500 000 mètres cubes. Le barrage est pris entre deux contreforts qui ferment la vallée barrée et qui, au point où il est établi, sont distants d'environ cent mètres.

A l'origine, le mur de retenue avait été percé de deux galeries devant servir aux prises d'eau sur la rive droite et la rive gauche.

On n'avait pas prévu d'évacuateur. La nécessité en fit établir un après coup. Il se trouve au centre de l'ouvrage en maçonnerie et un peu au-dessus du thalweg actuel, mais on peut dire, bien au-dessus du thalweg primitif⁽¹⁾. Il est formé d'un simple tube en fonte d'environ 0^m 80 de diamètre.

L'expérience avait été rude, le premier barrage-réservoir créé en Algérie s'était trouvé aux prises avec l'envasement et un envasement rapide ! On s'était vu dans l'obligation toujours dangereuse de revenir sur le travail fait pour créer une issue insuffisante et désavantageusement placée, il est vrai. Toutefois, il restait de ce premier essai une leçon salutaire pour l'avenir.

On en tint compte et l'ingénieur Aymard reçut la mission d'étudier les conditions d'établissement des barrages-réservoirs en Espagne, c'est-à-dire dans le pays voisin offrant le plus de ressemblance avec le nôtre (1864).

Ce fut à la suite de cette étude que le barrage-réservoir de l'Habra fut entrepris (1866). Terminé en 1871, cet ouvrage dont la contenance est de 30 millions de mètres cubes présente déjà des perfectionnements importants.

Le débouché libre à l'évacuation est prévu et calculé, les prises d'eau sont faites par puits à barbacanes afin de pouvoir fournir à l'alimentation malgré l'accumulation des vases contre le mur. Il est vrai que les puits n'ont pas toute la hauteur de la retenue, mais enfin c'est un progrès.

Barrage des Abadlia nommé *Sed de Mectat et Harache*.

Longueur de la chaussée de retenue, 250 mètres environ.

Hauteur de la chaussée au-dessus du fond de l'ancien lit, 43 mètres.

Épaisseur de la chaussée en bas, 65 mètres, en haut 30 mètres.

Le barrage est formé par des pieux en pin d'Alep, espacés de 3 mètres environ et plantés en quinconce, reliés entre eux par des boudins d'alfa entrelacés, recouverts de terre damée.

Les talus sont recouverts de clayons en *tamarix articulata*.

Huit mille journées d'hommes aux travaux de terrassements. Trois mille charges de chameaux d'alfa. — En raison de l'éloignement de la forêt de l'Oued-Anteur où ont été pris les pieux en pin d'Alep (2 jours), il a fallu 1200 journées de mulets. Les pieux ont été enfoncés au mouton.

Le canal de dérivation, fait ensuite, en amont du barrage a 24 mètres de largeur et 3 mètres de profondeur.

Il pouvait irriguer 7000 hectares.

(1) Le barrage du Sig est, en effet, établi sur un ancien barrage-déversoir.

On a cru en voir un autre dans la fermeture métallique appliquée aux prises d'eau et aux évacuateurs et dans la possibilité d'en opérer la manœuvre du haut de la plate-forme.

L'expérience a démontré que ces portes à glissières soulevées par une tringle dont l'extrémité filetée est engagée dans un écrou à la manière d'un vérin, étaient rapidement mises hors de service par l'accumulation des dépôts vaseux qui en obstruent tous les organes et par les concrétions calcaires qui les figent dans leurs supports.

Il eut été plus prudent de s'en tenir à la méthode espagnole et d'attendre, pour la perfectionner, les résultats du premier essai rationnel que l'on faisait du barrage, en Algérie.

L'Habra, malgré les perfectionnements apportés à sa structure, est dans le même cas que le Sig ; et l'on pourrait presque dire que tous les deux sont débordés par l'envasement, l'un à cause de l'insuffisance absolue de ses moyens d'évacuation, l'autre à cause de l'impossibilité où l'on est de se servir de ceux qui existent.

Le Hamiz, dont nous parlerons plus longuement, présente des améliorations sur l'Habra bien qu'on y relève les mêmes tendances défectueuses. Mais, à peine achevé aujourd'hui, il profitera sans doute des recherches actives dont la question du barrage-réservoir a été l'objet dans ces dernières années.

Voici ce que nous écrivions sur ce barrage dans une brochure parue en 1878⁽¹⁾, c'est-à-dire à l'origine même des recherches et des essais dont nous donnerons l'analyse :

Le barrage-réservoir du Hamiz, actuellement en cours d'achèvement⁽²⁾, paraît avoir pour prototype le barrage d'Elche situé à 22 kilomètres de Valence, sur la route de Murcie.

Les prises d'eau et les bouches d'évacuation sont fractionnées, et les unes comme les autres ont leur seuil à 3 mètres au-dessus du radier du bassin. Cette remarque est importante !

Chaque prise d'eau (rive droite et rive gauche), est formée par la juxtaposition de deux aqueducs de 0.90 aux pieds-droits, sur 1^m 25 sous clef, et indépendamment de ceux-ci, l'alimentation se fait par deux puits à barbacanes placés au droit de ces aqueducs et régnant sur toute la hauteur du barrage.

On a multiplié les barbacanes, et donné aux puits une section suffisante. Aussi à quelque hauteur que les dépôts atteignent, la distribution restera-t-elle assurée.

Les aqueducs de prise d'eau correspondent avec le fond des puits et l'eau se rend de là dans deux tubes en fonte de 0^m 80 de diamètre, munis de robinets vannes perfectionnés, par lesquels se fera la distribution.

Entre les aqueducs de prise d'eau, sont placés les évacuateurs, distants des premiers de 8^m 25 d'axe en axe et séparés l'un de l'autre par une longueur de 13 mètres. L'axe de chaque évacuateur est donc à 6^m 50 à droite et à gauche de celui du barrage.

Si nous ajoutons que le bassin a 40 mètres de largeur au pied du mur, que la plate-forme est à 35 mètres au-dessus du radier et a 167 mètres de longueur sur 5 de large, et que les berges, qui forment les murs latéraux du réservoir, sont absolument accores, nous aurons donné l'ensemble de la face amont du barrage.

Remarquons que le débouché libre destiné au départ des vases est de 4 mètres carrés au total, pour un bassin qui doit contenir 13 millions de mètres cubes tandis que le barrage d'Alicante, qui ne contient que 3 700 000 mètres cubes (à peu près la capacité du Sig), présente en une seule bouche, un débouché libre de 4^m 51.

Or, il est plus que probable que l'envasement sera ici bien plus considérable qu'à Alicante.

La disproportion est sensible !

Le même fait se reproduit au Sig, à l'Habra, et probablement ailleurs⁽³⁾ ; aussi s'explique-t-on et l'insuffisance des procédés de curage et les pertes de temps et d'eau qui en résultent.

Nous relèverons, à propos du dévasement, les principales causes d'infériorité des barrages algériens sur les barrages espagnols. Nous nous contentons d'insister sur la position des prises d'eau et des évacuateurs du Hamiz et sur la surface libre de ces derniers que nous critiquions en 1878.

Pour donner une idée exacte de la structure du Hamiz, nous joignons à ce court exposé une planche de détails (pl. XXXIII⁽⁴⁾).

La coupe de la galerie de prise d'eau laisse voir les aqueducs de prise et le puits à barbacanes.

Les barbacanes sont pratiquées sur trois rangées verticales dominant dans une seule cheminée. Le puits ne se bifurque qu'au droit des aqueducs également gémés dans le but de faciliter le service et de parer aux accidents.

En face de chaque aqueduc est un canal de prise formé par un tube en fonte de 0^m 80 de diamètre, encastré dans la maçonnerie.

(1) Adolphe Jourdan, édit., place du Gouvernement, Alger.

(2) Vue d'ensemble de l'aval du barrage, en cours de construction, d'après une photographie de Jean Geiser, photographe à Alger.

(3) Nous n'avons cité que les barrages importants.

(4) LÉGENDE DE LA PLANCHE : A, galerie d'évacuation ; — B, galerie de manœuvre ; — C, fermeture espagnole ; — D, obturateur (en tôle) ; — E, trou d'homme ; — F, robinet à trois voies ; — G, conduite d'air comprimé ; — H, accumulateur de pression ; — I, lance à air comprimé ; — K, tube en caoutchouc.

Les deux conduites en fonte donnent dans la chambre de distribution. Elles sont terminées par un robinet spécial dont le détail est encore à l'étude, mais dont l'idée originale constituera sans doute un progrès dont ce genre d'obturateur a le plus grand besoin.

L'obstacle à vaincre dans cette fermeture est l'adhérence produite par les concrétions calcaires et par l'altération du métal.

On s'est proposé de détruire l'adhérence par une manœuvre préliminaire avant d'ouvrir le robinet. A cet effet, la clef doit avoir la forme d'un prisme triangulaire dont l'angle variable puisse être agrandi par l'introduction d'un coin de même forme.

Les faces du prisme peuvent donc être ramenées par la pression de l'eau dès que le coin est retiré et, de cette façon, l'adhérence est détruite.

De la chambre de distribution, l'eau se rend dans les canaux collecteurs.

La galerie de curage présente une heureuse disposition empruntée aux barrages ibériques. Elle est accompagnée d'une galerie de manœuvre reliée à la galerie de curage par un trou d'homme situé au-dessus des aqueducs de prise.

C'est par ce trou que l'on pratique en Espagne l'abatage de la porte quand on opère les chasses dont nous parlerons bientôt.

Telle est, en deux mots, la physionomie du Hamiz, le barrage le plus important de l'Algérie, sinon par la capacité (13 millions de mètres cubes ; l'Habra en contient 30), au moins sous le rapport des efforts tentés pour le mettre à l'abri de l'envasement.

Il suffit de lire attentivement cet exposé pour découvrir les points sur lesquels la critique peut logiquement s'exercer.

Nous avons dit que les évacuateurs avaient, en général, leur seuil au-dessus du niveau du thalweg. Or, la pente de nos *oueds* ne dépassant pas 0^m 01 par mètre, il est constant qu'à chaque mètre d'élévation correspondront cent mètres de palier, formés par les dépôts qui n'auront pu s'écouler.

Ceci annonce déjà un palier d'au moins trois cents mètres pour le Hamiz, puisque la surface des dépôts affecte, dans le sens longitudinal, une certaine pente variant de 3 à 6 millimètres par mètre ; un envasement rapide y est tout indiqué.

Le fractionnement des évacuateurs est encore une chose défectueuse, car, à l'époque du curage, la force de l'eau destinée à entraîner les matières déposées, va se trouver amoindrie par la division du courant.

De plus, l'expérience démontre que ces évacuateurs seront trop petits.

L'usage des vannes métalliques, dont la manœuvre exige un temps infini, a aussi deux inconvénients graves.

D'abord les vannes n'obéissent pas toujours, témoin l'accident arrivé à l'Habra, où la rupture d'une tringle de manœuvre a entraîné la vidange complète du réservoir.

Ensuite, ce n'est qu'en provoquant un ébranlement instantané dans le stock vaseux que l'on peut espérer déterminer dans la masse un mouvement profond et efficace et un départ effectif, et non pas en laissant au dépôt légèrement étonné, le temps de se rasseoir sous un état d'équilibre à peine interrompu.

Enfin, l'évacuation pratiquée de temps à autre par la galerie de curage laisse passer dans le thalweg une quantité d'eau dont la perte est irréparable.

Nous verrons plus tard que l'on perd encore avec l'eau une matière utilisable, en majeure partie au moins, la vase, et qu'on lèse ainsi deux fois les intérêts agricoles.

La vase se forme, en effet, avec toute la partie superficielle du sol, régénérée par les détritiques de toute sorte et par l'action solaire. Elle est donc fertile, et d'ailleurs, si elle est gênante en amont du mur de retenue, il ne faut pas perdre de vue qu'elle peut le devenir quand on la rejette en aval. Le barrage du *Val d'Inferno* est un exemple à ne pas oublier ; ce barrage a été mis hors de service par suite de l'amoncellement des limons que l'on avait rejetés à l'aval, mais que les eaux de chasse n'ont pas eu la force d'entraîner au loin.

Mⁱⁿ CALMELS,

Ingenieur des arts et manufactures.

(A suivre.)

LA LÉGISLATION DES CHEMINS DE FER D'INTÉRÊT LOCAL en 1865 et en 1880.

On chercherait vainement ailleurs qu'en France une distinction légale et officielle entre les chemins de fer d'intérêt général et ceux d'intérêt local. Il appartenait à notre pays de jeter les bases d'une législation absolument nouvelle et de donner, en cette matière comme en beaucoup d'autres, l'exemple du progrès. Toutefois, ainsi qu'il arrive souvent des entreprises quand elles sont encore à leur début, ce n'est pas sans vaciller un peu que l'on a atteint l'étape qu'il vient tout récemment d'être franchie dans cette voie, et la confection de l'œu-

vre qu'il s'agissait de produire n'a pas été exempte de tâtonnements. Aussi, croyons-nous qu'il sera intéressant de donner ici un rapide aperçu des phases successives de l'histoire et de la législation des chemins de fer d'intérêt local, et de comparer notamment la situation qui leur était faite par la loi du 12 juillet 1863, avec celle qui résulte de la loi du 11 juin 1880.

Les conventions de 1859, conclues entre l'État et les grandes compagnies de chemins de fer français, venaient à peine de mettre à la charge de ces dernières la construction d'un grand nombre de lignes classées dans l'ancien ou dans le nouveau réseau, et déjà l'on commençait à s'apercevoir que cette première extension des voies ferrées devait être seulement le prélude d'un développement beaucoup plus considérable.

Mais, si les Conseils généraux et les Chambres de commerce se faisaient, dans leurs vœux, l'écho des besoins réels et pressants du pays, il était impossible de méconnaître que la plupart des chemins de fer dont l'exécution était demandée étaient loin d'offrir aux capitalistes des placements avantageux et aux concessionnaires des bénéfices certains et rémunérateurs.

En effet, les grandes artères une fois établies en vue du transit ou pour desservir les principaux centres commerciaux et industriels, on ne pouvait guère attendre d'un réseau de voies, tracées dans le but de donner satisfaction à des besoins locaux, qu'un trafic modeste et hors de proportion avec l'établissement coûteux des premières lignes. On se demandait si c'était bien au Trésor public qu'il appartenait de fournir les subventions nécessaires à l'exécution des chemins exclusivement destinés à relier des localités secondaires aux lignes principales, et s'il ne valait pas mieux faire appel à l'initiative de l'autorité locale, pour désigner les lignes à construire, et à l'épargne des intéressés, pour réunir le capital nécessaire à l'établissement de ces lignes.

C'est sous l'influence de ce courant d'idées et à la suite de l'expérience faite dans le Bas-Rhin, — où l'administration départementale avait cru pouvoir appliquer la législation des chemins vicinaux à la création de quelques lignes d'intérêt secondaire, — que fut instituée, en 1861, une commission chargée d'étudier principalement la construction et l'exploitation à bon marché des voies ferrées.

L'enquête, la présentation d'un projet de loi, sa discussion, se prolongèrent jusqu'au milieu de l'année 1863, pour aboutir enfin à la loi connue sous le nom de loi du 12 juillet 1863, relative aux chemins de fer d'intérêt local.

Ces lenteurs avaient été mises à profit : le rapport de la commission d'enquête, l'exposé des motifs du Gouvernement, le travail de rapporteur de la commission parlementaire, sont encore aujourd'hui des documents précieux à consulter, et accentuant nettement le caractère économique qui devait être propre aux chemins de fer d'intérêt local. On a reproché depuis à cette loi d'être trop courte, trop peu explicite, imparfaite même, de donner lieu à des interprétations équivoques, et l'on n'a pas voulu se souvenir qu'elle avait pour préface d'excellentes pages, desquelles l'idée du législateur se dégageait d'une manière très précise.

La loi dispose que :

1^o Les chemins de fer d'intérêt local peuvent être établis par les départements ou les communes, avec ou sans le concours des propriétaires intéressés, ou par des concessionnaires, avec ou sans le concours des départements ou des communes ;

2^o Le conseil général arrête, après instruction préalable par le préfet, la direction des chemins de fer d'intérêt local, le mode et les conditions de leur construction, ainsi que les traités et les dispositions nécessaires pour en assurer l'exploitation ;

3^o L'utilité publique est ensuite déclarée et l'exécution est autorisée par décret délibéré en Conseil d'État, sur le rapport des ministres de l'Intérieur et des Travaux publics ;

4^o Le préfet approuve les projets définitifs, après avoir pris l'avis de l'ingénieur en chef, homologue les tarifs et contrôle l'exploitation...

5^o Des subventions peuvent être accordées, sur les fonds du Trésor, pour l'exécution des chemins de fer d'intérêt local. Le montant de la subvention peut, selon la valeur du centime additionnel, dans chaque département, atteindre le quart, le tiers et même la moitié de la dépense que le traité d'exploitation à intervenir laisse à la charge des départements, des communes ou des intéressés ;

6^o La somme affectée, chaque année, sur les fonds du Trésor, au paiement de ces subventions ne doit pas dépasser 6 millions ;

7^o Les chemins de fer d'intérêt local qui reçoivent une subvention sont seuls assujettis envers l'État à un service gratuit ou à une réduction du prix des places...

Nous abrégons, bien entendu, en nous bornant à faire ressortir les caractères les plus saillants des articles.

Ainsi, bien que l'initiative de l'entreprise fût dévolue au Conseil général, l'autorité centrale restait maîtresse de la déclaration d'utilité publique et libre d'autoriser ou de refuser l'exécution du chemin. En donnant à l'État ce droit de *veto*, on pensait qu'il n'y aurait pas à craindre l'éclosion de nombreuses voies ferrées, n'ayant pas une des-

tion purement locale, et que l'on serait suffisamment armé contre la création de chemins de fer qui, au lieu d'être les affluents des grandes lignes, seraient de nature à leur faire concurrence en se soudant entre eux, en établissant des communications plus directes, et en dérangeant l'équilibre des réseaux à la prospérité desquels le crédit de l'Etat est intimement lié.

Quant au concours financier que promettait le Gouvernement, à titre purement éventuel, il était, en tous cas, subordonné et bien inférieur à celui des départements, des communes ou des intéressés : cette garantie avait paru suffisante.

Rien ne serait venu, en effet, mettre obstacle au développement normal des chemins de fer d'intérêt local, dans l'esprit de la loi de 1863, si, après les événements de 1870 et de 1871, les tendances excessives de décentralisation qui se manifestèrent à l'Assemblée nationale, dès le début, n'avaient apporté un élément de trouble et de confusion dans le cas spécial qui nous occupe.

La loi sur l'organisation et les attributions des conseils généraux, rendue le 10 août 1871, mentionne, à l'article 47, que les délibérations par lesquelles les conseils généraux statuent définitivement sont exécutoires si, dans le délai de 20 jours à partir de la clôture de la session, le préfet n'en a pas demandé l'annulation pour excès de pouvoir ou violation de la loi, et si, dans le délai de deux mois, cette annulation n'a pas été prononcée par un décret rendu sous la forme des règlements d'administration publique.

Bien que ce texte de loi n'impliquât pas ouvertement l'abrogation de la procédure inaugurée par l'article 2 de la loi de 1863, dont on entendait au contraire maintenir formellement les dispositions, plusieurs conseils généraux, se fondant sur la contradiction apparente des deux clauses, s'imaginèrent ou parurent croire que la délibération qui fixe la direction d'un chemin d'intérêt local, deviendrait exécutoire si elle n'était pas annulée dans les délais fixés ci-dessus, et que dès lors le gouvernement n'aurait plus le droit de refuser la déclaration d'utilité publique.

De là naquit une première cause de conflits regrettables, et, bien que la jurisprudence du Conseil d'Etat n'ait pas varié durant toute cette période, les bons effets de la loi furent en partie neutralisés par cette fâcheuse confusion.

D'ailleurs, en raison de l'ardeur qu'on mit à concéder 8 000 kilom. en moins de deux ans, des abus inévitables ne tardèrent pas à se produire : la clause relative à la subvention départementale fut maintes fois éludée, avec la complicité des conseils généraux eux-mêmes, qui séduisait l'appât d'une concession sans autre garantie qu'une somme insignifiante une fois versée. Aussi, pendant que certains concessionnaires étaient hors d'état de tenir leurs engagements, d'autres spéculateurs mieux étayés et plus audacieux ne cherchèrent plus qu'à grouper des affaires sans lien entre elles, pour en faire la base de vastes opérations financières. On multipliait les émissions d'obligations, tandis que le capital-actions, insuffisamment libéré, restait à l'état de prime entre les mains des promoteurs de l'affaire.

Au milieu de ce chaos, le caractère fondamental des chemins de fer d'intérêt local ne pouvait qu'être dénaturé. Les départements, usant du droit que leur conférerait cette même loi de se concerter entre eux pour l'adoption de mesures d'intérêt commun, tombaient d'accord pour concéder à une même personne des tronçons qui se reliaient entre eux, de manière à former une ligne continue parallèle à l'une des grandes artères existantes. C'est à ces efforts, tentés en vue d'effectuer des détournements de trafic que remonte l'origine d'un grand nombre de lignes dont les unes ont pu à grand peine se créer une existence précaire, comme celles d'Orléans à Rouen et de Picardie et Flandres, tandis que d'autres sont restées à l'état de simples conceptions, comme celles de Marseille à Cette et du Havre à Rouen. Un hardi financier, prenant pour pivot de ses opérations un établissement de crédit déjà fort compromis, n'avait-il pas rêvé d'intercaler, sur tout le territoire de la France, les mailles d'un réseau de concurrence, et ne parlait-on pas déjà sérieusement d'une nouvelle ligne directe de Calais à Marseille, en menaçant de l'arracher à tous les départements intéressés si on ne pouvait l'obtenir du Gouvernement?

Que devenaient, dans cette débauche de concessions de complaisance, l'esprit de la loi de 1863 et les garanties dont le législateur avait voulu entourer son application? Méconnus des hommes nouveaux, perdus au milieu du tourbillon que soulevaient les appétits de quelques spéculateurs, les principes qui avaient présidé à la confection de cette loi et qui étaient le produit de quatre années d'études consciencieuses de la part des hommes les plus compétents, avaient cessé de guider les concessionnaires dans leurs demandes, comme dans leurs projets.

Il est juste de dire cependant que, pendant toute cette période, le pouvoir central, éclairé par les avis du Conseil d'Etat et du Conseil général des ponts et chaussées, lutta vaillamment contre les usurpations par trop flagrantes qui se produisirent de la part des assemblées départementales, et que l'Assemblée nationale, juge de ces conflits, les trancha, la plupart du temps, dans un sens favorable aux véritables intérêts du pays.

Néanmoins, une loi dont l'interprétation donne lieu, à chaque instant, à des conflits, pêche évidemment d'un côté quelconque : la nécessité d'une réforme ou d'un remaniement de la loi de 1863 devint d'autant plus urgente que l'administration pouvait être taxée d'arbitraire, et que la fameuse loi de classements de 1879, plus connue sous le nom « *projets Freycinet* » fit brusquement rentrer dans la catégorie des chemins d'intérêt général un grand nombre de lignes que les départements avaient concédées comme des chemins d'intérêt purement local.

La loi de classement prévoyait, en outre, la construction ultérieure d'environ 6 000 kilom. de nouveaux chemins, que l'on peut qualifier de chemins cantonaux, parce que leur rôle principal est de desservir tous les chefs-lieux de canton et, dans chacun de ces cantons, les points les plus importants. Or, les catastrophes auxquelles avaient abouti la plupart des entreprises qui avaient voulu appliquer aux petits chemins d'intérêt local les procédés de construction et d'exploitation des lignes à grand trafic, montraient avec assez d'évidence que le moment était venu de développer les tentatives, trop rares malheureusement, qui avaient déjà été faites en vue de l'introduction des chemins à voie étroite et des chemins de fer sur routes.

L'étude si complète des petits chemins de fer propres aux transports agricoles, faite dans la section du Génie rural de la Société des agriculteurs de France et résumée dans les rapports présentés par M. Chabrier, notre administrateur du *Génie Civil*, sous la haute impulsion de l'illustre inspecteur général des mines, M. Lechatelier, avait, en 1873, appelé l'attention des Conseils généraux sur le besoin impérieux de réduire les frais en agriculture.

D'autre part, l'application que l'on commençait à faire de la voie étroite par exemple, dans la Meuse, au chemin de fer d'Hauronville Triaucourt (61 kilom.), dans Seine-et-Marne, à la ligne de Lagny à Villerneuve-le-Comte, dans l'Oise, au chemin d'Hermès à Beaumont, et aussi l'exécution de quelques tramways à vapeur établis sur l'accotement des routes, tels que ceux de Rucil à Marly-le-Roy, de Villiers-le-Bel à la station, enfin l'activité avec laquelle on entama les travaux de la ligne d'Auvain à Calais (Pas-de-Calais) qui ne doit pas avoir moins de 95 kilom. à voie de 1 mètre de largeur, mettaient en évidence les avantages annoncés et contribuèrent peut-être autant que les abus dont nous avons parlé, à faire vivement sentir le besoin d'une législation qui fût plus en harmonie avec les besoins actuels.

La loi du 11 juin 1880 répond à cette impérieuse nécessité.

Examinons successivement ses dispositions les plus saillantes, en signalant principalement celles qui réalisent une innovation ou une amélioration sur la loi de 1863 et en appuyant sur la portée qu'il y a lieu d'y attacher.

ART. 2. — S'il s'agit de chemins à établir, par un département, sur le territoire d'une ou de plusieurs communes, le conseil général arrête, après instruction préalable par le préfet et après enquête, la direction de ces chemins, le mode et les conditions de leur construction ainsi que les traités et les dispositions nécessaires pour en assurer l'exploitation...

S'il s'agit de chemins de fer d'intérêt local à établir par une commune sur son territoire, les attributions confiées au Conseil général par le § 1^{er} du présent article, seront exercées par le Conseil municipal, dans les mêmes conditions et sans qu'il soit besoin de l'approbation du préfet.

Les projets de chemins de fer d'intérêt local, départementaux ou communaux, ainsi arrêtés, sont soumis à l'examen du Conseil général des ponts et chaussées et du Conseil d'Etat. Si le projet a été arrêté par un Conseil municipal, il est accompagné de l'avis du Conseil général.

L'utilité publique est déclarée, et l'exécution est autorisée par une loi.

L'initiative reste, bien entendu, dévolue aux départements et aux communes ; les départements sont autorisés à s'entendre ensemble lorsque la ligne doit s'étendre sur plusieurs d'entre eux, l'expérience ayant démontré que, tout en écartant l'idée de construire ainsi des lignes de transit, il fallait rendre possible une certaine cohésion dans les mailles du réseau cantonal, et que les relations de localité à localité franchissaient souvent la limite purement administrative des départements. Mais, ce qu'il y a de plus important dans cet article, c'est que, pour autoriser l'exécution d'une ligne, il ne suffit plus d'un décret délibéré en Conseil d'Etat : il faut désormais une loi, c'est-à-dire l'intervention du pouvoir législatif, et cette précaution elle-même n'a pas semblé suffisante, ainsi qu'il paraît résulter de l'article suivant :

ART. 3. — L'autorisation obtenue, s'il s'agit d'un chemin de fer concédé par le Conseil général, le préfet, après avoir pris l'avis de l'ingénieur en chef du département, soumet les projets d'exécution au Conseil général qui statue définitivement.

Néanmoins, dans les deux mois qui suivent la délibération, le ministre des Travaux publics, sur la proposition du Préfet, peut, après avoir pris l'avis du Conseil général des ponts et chaussées, appeler le Conseil général du département à délibérer de nouveau sur lesdits projets.

Cette dernière restriction est entièrement nouvelle ; c'est, pour ainsi dire, la revanche de l'article 47 de la loi de 1871 sur les attributions des Conseils généraux. Il y a aussi quelques modifications de détail dans la procédure : ainsi c'est le Conseil général qui statue définitivement et non plus le préfet.

D'après l'article 4, les droits de péage et de transport sont déterminés dans l'acte même de la concession, et l'homologation des tarifs (art. 5) n'est dévolue au préfet que si la ligne est entièrement comprise dans un département.

L'article 6 donne aux Conseils généraux et municipaux, vis-à-vis des chemins de fer d'intérêt local, les mêmes droits de concessions nouvelles, de rachat et de suppression, que l'État possède au regard des chemins d'intérêt général. On retrouve, d'ailleurs, cette faculté laissée à la concession de lignes rivales, plus accentuée encore à l'article 8, à moins de stipulations contraires dans l'acte de concession.

D'après l'article 7, le cahier des charges détermine les droits et obligations des concessionnaires pendant la durée et à l'expiration de leur concession : il prévoit également leur déchéance. Mais, par mesure de prudence, la déchéance est prononcée, dans tous les cas, par le ministre des Travaux publics, sauf recours au Conseil d'État par la voie contentieuse. Il en est de même, en cas de cession ou de fusion des concessions, d'élévation des tarifs, etc., sous peine de nullité ou de déchéance (art. 10).

ART. 11. — A toute époque une voie ferrée peut être distraite du domaine public départemental ou communal et classée par une loi dans le domaine de l'État.

Dans ce cas, l'État est substitué aux droits et obligations du département ou de la commune, à l'égard des entrepreneurs ou concessionnaires, tels que ces droits et obligations résultent des conventions légalement autorisées.

Cette clause est beaucoup plus grave et elle n'a été insérée évidemment que pour justifier rétrospectivement, en quelque sorte, les déclassements de la loi de 1879. Les garanties qui entourent l'éviction des concessionnaires sont, d'ailleurs, minutieusement réglées, de sorte qu'il faut plutôt se louer que le législateur ait laissé à la disposition du pouvoir central une arme qui lui permet de neutraliser les efforts qu'un concessionnaire pourrait faire, dans un but de concurrence, pour dénaturer le caractère d'intérêt local de sa concession.

Nous arrivons maintenant au chapitre des subventions qui, au lieu d'être, comme auparavant, composées d'une somme fixe, sont, avec beaucoup de raison, subordonnées désormais aux résultats de l'exploitation de la ligne et forment une garantie d'intérêt limitée. Étudions de près cet article, dont la complication n'est qu'apparente, et qui a le grand avantage d'obliger le concessionnaire à établir une certaine proportion entre les dépenses d'établissement du chemin et les recettes brutes probables de son exploitation.

ART. 13. — Lors de l'établissement d'un chemin de fer d'intérêt local, l'État peut s'engager, en cas d'insuffisance du produit brut pour couvrir les dépenses de l'exploitation et cinq pour cent (5 p. 100) par an du capital de premier établissement, tel qu'il a été prévu par l'acte de concession, augmenté, s'il y a lieu, des insuffisances constatées pendant la période assignée à la construction par ledit acte, à subvenir pour partie au paiement de cette insuffisance, à la condition qu'une partie au moins équivalente sera payée par le département ou par la commune, avec ou sans le concours des intéressés.

La subvention de l'État sera formée : 1° d'une somme fixe de 500 francs par kilomètre exploité ; 2° du quart de la somme nécessaire pour élever la recette brute annuelle (impôts déduits) au chiffre de dix mille francs (10 000 fr.) par kilomètre pour les lignes établies de manière à recevoir les véhicules des grands réseaux ; huit mille francs (8 000 fr.), pour les lignes qui ne peuvent recevoir ces véhicules.

En aucun cas, la subvention de l'État ne pourra élever la recette brute au-dessus de dix mille cinq cents francs (10 500 fr.), et de huit mille cinq cents francs (8 500 fr.), suivant les cas, ni attribuer au capital de premier établissement plus de cinq pour cent (5 p. 100) par an.

La participation de l'État sera suspendue quand la recette brute atteindra les limites ci-dessus fixées.

Pour saisir le mécanisme de cette organisation, désignons par :

A, le capital kilométrique de premier établissement, tel qu'il est défini au § 1^{er} de l'article 13,

R, la recette brute kilométrique, supposée inférieure à 10 000 fr.,

m, le coefficient d'exploitation, c'est-à-dire le rapport des dépenses d'exploitation aux recettes brutes,

α le total des subventions versées par moitié par l'État et le département, en dehors de la subvention fixe de 500 francs que chacun d'eux doit verser.

Pour que le concessionnaire ait un intérêt à exploiter la ligne, il faut qu'elle donne une *recette nette*, formant la rémunération du capital-actions et couvrant les risques de l'affaire. Il faut donc que l'on ait :

$$mR + 0,05A < R + \alpha + 1000 \text{ fr.}$$

La subvention de l'État devant être le quart au plus de la somme nécessaire pour parfaire une recette brute de 10 000, on a :

$$R + 2\alpha = 10000$$

$$\text{D'où } \alpha = 5000 - \frac{R}{2}$$

Donc il faut que

$$mR + 0,05A < \frac{R}{2} + 6000$$

$$\text{d'où } A < 120000 + 20R \left(\frac{1}{2} - m \right)$$

On voit donc que, si l'on exploite à 50 p. 100 (et c'est là une très bonne condition) $m = 1/2$, et que, dans ce cas, pour qu'il y ait bénéfice, il ne faut pas que le capital d'établissement y compris l'acquisition du matériel roulant dépasse 120 000 francs par kilomètre.

Il est difficile de descendre beaucoup au-dessous de ce chiffre, surtout si l'on songe qu'il faut ajouter au capital réellement dépensé les insuffisances de l'exploitation pendant la période de construction.

Pour un chemin à voie étroite, la limite du capital d'établissement calculée de la même manière serait de 90 000 francs, et elle laisse certainement une marge beaucoup plus étendue au bénéfice du concessionnaire ; on peut dire que c'est une sorte de prime d'encouragement pour le développement des chemins de cette catégorie.

Le bénéfice serait d'ailleurs encore plus élevé si l'on arrivait à faire descendre le coefficient m sensiblement au-dessous de 1/2. Mais il faut reconnaître qu'il y a là un minimum au-dessous duquel il est difficile de descendre ; plus la recette brute R est faible, plus le coefficient m s'élève, c'est une loi que l'on a constamment observée. Ainsi, on ne peut guère exploiter à moins de 4 000 francs par kilomètre, et un chemin qui ne donnerait qu'une recette brute de 5 000 francs laisserait le concessionnaire en perte si l'établissement du kilomètre revenait à plus de 90 000 francs pour la voie large, et à plus de 70 000 francs pour la voie étroite.

Il est vrai que, d'après notre hypothèse, la subvention départementale ou communale ne s'élèverait strictement qu'à l'équivalent de celle de l'État, tandis que la loi n'empêche aucunement les intérêts de parfaire la recette brute de 10 000 fr.

Dans ce cas, la formule devient :

$$mR + 0,05A < 10500$$

$$A < 210000 - 20mR$$

Et tant que la dépense n'atteint pas 4 500 fr. par kilomètre, cette hypothèse est plus avantageuse que la précédente.

Pour les chemins à voie étroite, on aurait :

$$A < 170000 - 20mR$$

Mais revenons à la loi.

L'article 14 décide que le maximum de la charge à imposer au Trésor, comme subventions, est de 400 000 fr. pour l'ensemble des lignes situées dans un même département : l'ancienne loi avait fixé 6 millions pour toute la France, c'était trop peu en raison de l'activité avec laquelle on compte partout pousser les travaux.

L'article 13 prévoit l'éventualité d'un remboursement des avances faites par l'État, les départements ou les communes, sous la forme de subventions ; dès que le produit brut de la ligne est suffisant pour couvrir les dépenses d'exploitation et 6 % du capital de premier établissement, la moitié du surplus de la recette est partagée entre le concessionnaire et les donateurs de la subvention, jusqu'à concurrence du complet remboursement de ces avances, sans intérêts toutefois. Cette dernière restriction était nécessaire : car on sait que, pour plusieurs de nos grands réseaux, les intérêts composés des sommes, avancées en garantie d'intérêt par l'État, arrivent à former un chiffre formidable et dépasseront le principal.

Les articles 16 et 17 imposent au concessionnaire l'obligation de produire la justification annuelle de leurs comptes, formalité souvent négligée des petites Compagnies, et, s'ils sont subventionnés par le Trésor, de consentir envers l'État à un service gratuit ou à une réduction du prix des places.

L'article 18 donne enfin une autorité légale aux clauses que l'on était obligé jusqu'alors d'insérer dans chacun des cahiers de charges, relativement aux émissions d'obligations.

Il ne peut être émis d'obligations pour une somme supérieure au montant du capital-actions, dont les quatre cinquièmes doivent être effectivement versés en argent ou employés en achats de terrains et approvisionnements de matériel, avant qu'aucune émission d'obligations ne puisse avoir lieu. Il y a pourtant quelques exceptions, prévues sous la réserve d'un contrôle sérieux et effectif du ministre des Travaux publics.

Le chapitre II de la loi traite ensuite des concessions de tramways et dispose qu'elles doivent être accordées :

1° Par l'État, si la ligne doit être établie en tout ou en partie sur une voie dépendant du domaine public de l'État.

2° Par les conseils généraux, si la voie ferrée, sans emprunter une route nationale, doit être établie en tout ou en partie, soit sur une route départementale, soit sur un chemin de grande communication ou d'intérêt commun, ou doit s'étendre sur le territoire de plusieurs communes.

3° Enfin, par les conseils municipaux, lorsque la voie ferrée est établie entièrement sur le territoire de la commune et sur un chemin vicinal ordinaire ou sur un chemin rural.

L'utilité publique est déclarée après une enquête approfondie et l'exécution est autorisée par décret délibéré en Conseil d'Etat, sur le rapport du ministre des Travaux publics, après avis du ministre de l'Intérieur.

Ainsi la distinction entre le chemin de fer et le tramway ne se définit pas autrement que par l'intervention du pouvoir législatif pour les premiers, et du pouvoir exécutif seulement pour les seconds.

ART. 31. — Lorsque, pour l'établissement d'un tramway, il y aura lieu à expropriation, soit pour l'élargissement d'un chemin vicinal, soit pour l'une des déviations prévues par l'article 26 de la présente loi, cette expropriation pourra être opérée conformément à l'article 16 de la loi du 26 mai 1836 sur les chemins vicinaux, et à l'article 2 de la loi du 8 juin 1864.

L'absence d'un texte de loi précis sur cette question avait, en plusieurs occasions, donné lieu à des difficultés sérieuses, et, en attendant qu'une loi spéciale fût rendue, le Gouvernement se trouvant en présence d'un grand nombre de demandes tendant à l'organisation d'entreprises de cette nature, avait dû, avec le concours du Conseil d'Etat, poser dans chaque affaire les règles qui lui paraissaient d'accord avec les principes généraux du droit administratif.

La clause des subventions est calquée sur celle des chemins de fer d'intérêt local; seulement le maximum de la recette brute garantie est ici de 6 500 fr.

Le contrôle de la construction, de l'entretien et de l'exploitation des tramways est, comme pour les chemins d'intérêt local, exercé par le préfet, sous l'autorisation du ministre des Travaux publics. Les frais de ce contrôle sont, d'ailleurs, à la charge des concessionnaires.

Sur la plupart des autres points, le régime des deux natures d'entreprises est presque identique. Il y avait, du reste, un intérêt sérieux à les rapprocher autant que possible. Car s'il y a une grande distance du chemin de fer à voie large, transportant chaque jour des milliers de tonnes de marchandises, à la simple voiture-omnibus trainée par des chevaux sur une voie ferrée et transportant uniquement des voyageurs dans les rues d'une grande ville, il est, d'autre part, assez difficile d'établir la ligne exacte de démarcation où finit le chemin de fer et où commence le véritable tramway, plusieurs de ces voies ferrées étant posées partie sur des routes, partie à travers champs.

C'est donc désormais la nature du pouvoir qui aura déclaré l'utilité publique et autorisé l'exécution, qui décidera s'il s'agit d'un chemin de fer d'intérêt local ou d'un tramway, et la différence ne portera guère, en réalité, que sur le chiffre du produit brut garanti.

Cette absence d'une définition bien nette aura-t-elle des inconvénients? Nous ne le pensons pas. Si les cahiers de charges sont bien rédigés, le concessionnaire n'aura aucun intérêt à ce que son chemin appartienne à une catégorie plutôt qu'à l'autre.

En résumé, le régime inauguré par la loi du 11 juin 1880 donne bien satisfaction à tous les desiderata et prévient la plupart des abus que la spéculation pourrait tenter de faire surgir. A ce titre, elle doit donc avoir l'approbation de toutes les personnes éclairées qui s'intéressent au développement des voies de transport en France.

M. COSSMANN,

Ingenieur des arts et manufactures.

LES RÉCLAMATIONS EN MATIÈRE DE TRANSPORTS

Parmi les questions à la fois juridiques et pratiques qui se posent aujourd'hui, il n'en est pas, à coup sûr, de plus intéressante que celle des réclamations en matière de transports. Plus que jamais elle est à l'ordre du jour et tous s'en préoccupent, car elle concerne à la fois les compagnies de chemins de fer, les entreprises de messageries terrestres et maritimes et la masse des commerçants, des industriels et des particuliers qui expédient des colis ou en reçoivent.

Aussi convient-il d'examiner le problème et de chercher quelle est, au milieu des solutions proposées, celle qui conciliera le mieux les intérêts du public et des grandes entreprises que nous énumérons plus haut.

Et d'abord, comment la question a-t-elle été soulevée?

Depuis plusieurs années des pétitions nombreuses ont été adressées aux chambres par des commerçants qui se plaignaient d'être les victimes de la protection trop étroite que les articles 105 et 106 du Code de commerce accordaient aux transporteurs. Ces réclamations, inspirées par une même pensée, pouvaient se résumer comme il suit :

La législation en matière de transports date de 1807; elle a été créée à une époque où les moyens de communication étaient peu

nombreux, où les entreprises de roulage étaient rares, et où, d'ailleurs, l'usage tempérant les rigueurs de la loi. Sans doute, le législateur avait dit dans l'article 105 du Code de commerce : « La réception des objets transportés et le paiement du prix de la voiture éteignent toute action contre le voiturier. » Mais, en fait, avant l'établissement des chemins de fer, il s'écoulait toujours un certain délai entre la réception de la marchandise et le paiement du prix, de telle sorte que les vérifications étaient faciles et les réclamations peu fréquentes.

Mais depuis 1807 la création et le développement des voies ferrées ont transformé le monde. Les usages, les tolérances d'autrefois ont disparu, emportées par les exigences du progrès industriel. Avec les nécessités et les rapidités du service des transports, la vérification des colis est devenue impossible. Le camionneur n'attend pas et ne peut attendre, et quand l'avarie n'est pas extérieure et apparente, le destinataire est contraint d'accepter et de payer, ce qui lui ferme toute réclamation, ou bien de refuser le colis ce qui lui ouvre un procès.

Donc il faut réviser un texte suranné et qui ne suffit plus à sa tâche. Il faut donner au public une garantie sérieuse que l'article 106 du Code est impuissant à lui assurer.

En conséquence les pétitionnaires demandaient :

« 1° Que les compagnies qui se seraient trompées sur l'application des tarifs fussent forcloses de toutes leurs réclamations, après un délai de six mois;

« 2° Que les négociants eussent au contraire, dans le même cas, trente ans pour réclamer;

« 3° Que tout destinataire pût recevoir la marchandise à lui expédiée, la garder quelque temps, puis se plaindre d'avaries qu'il aurait constatées. »

Ces pétitions furent renvoyées par les chambres aux ministres de la justice, des travaux publics et du commerce, et ceux-ci, à leur tour, ont saisi les tribunaux, les chambres de commerce, les facultés de droit et les conseils consultatifs des compagnies de chemins de fer auxquels une commission instituée au ministère de la justice soumettait un intéressant questionnaire dont il est nécessaire de donner le texte. Ce document important était ainsi conçu :

« 1° L'article 105 du Code de commerce édicte que la réception des objets transportés et le paiement du prix du transport éteignent toute action contre le voiturier.

« Cette disposition s'applique incontestablement au cas où l'action a pour cause des avaries, des pertes ou des retards dans le transport.

« Les commerçants se plaignent de l'application de cet article. Les conditions dans lesquelles ont lieu les transports par chemin de fer, la rapidité inévitable des livraisons, la nécessité de payer le transport immédiatement, l'impossibilité de recevoir sous réserves, rendent illusoire, en pratique, la faculté de vérification.

« A raison de ces réclamations, y aurait-il lieu d'accorder au destinataire un délai court, pendant lequel il pourrait, même après la réception des marchandises et le paiement du transport, réclamer des dommages-intérêts pour les avaries ou les pertes, à condition de prouver que les avaries ou les pertes sont survenues pendant le transport?

« Y aurait-il lieu également d'accorder au destinataire, pendant un délai court après la réception, le droit de réclamer des dommages-intérêts pour retard?

« 2° Les dispositions de l'article 105 ont été étendues, par une jurisprudence récente, aux actions en détaxe dirigées contre le voiturier lorsque ces actions n'ont pas pour objet la rectification d'une simple erreur de calcul mais portent sur l'existence même des conditions du contrat de transport, ou sur une faute commise dans l'exécution de ce contrat. (Arrêt du 25 avril 1877.)

« Les pétitionnaires se plaignent que les compagnies conservent toujours le droit de réclamer les suppléments de taxes qui n'ont pas été exactement calculés, et qu'au contraire les négociants ne peuvent, dans la plupart des cas, obtenir la restitution des sommes payées en trop : c'est ce qui a lieu notamment lorsque la taxe surélevée a eu pour cause soit l'application d'un tarif qui n'eût pas dû être appliqué au cas particulier, soit une erreur de direction qui a allongé le parcours. Les réclamations à formuler ne peuvent être présentées avant la réception. La nécessité d'enlever immédiatement les marchandises, dans les gares, ne permet pas à ce moment de reconnaître les erreurs qui, à raison de la complication des tarifs, ne peuvent être découvertes que par un examen parfois assez prolongé.

« Y aurait-il lieu, en conséquence, de distinguer les actions pour avaries, pertes ou retards, des actions en détaxe, et de n'appliquer l'article 105, même modifié, qu'aux premières, en édictant pour les secondes une prescription spéciale de courte durée? »

Cet appel provoqua de nombreuses observations que nous nous proposons d'examiner successivement.

Quelques-uns des corps consultés et notamment la cour de Paris se prononcèrent pour le maintien de l'article 105 tel qu'il a été rédigé par le législateur de 1807. Ils s'appuyaient sur les motifs suivants :

1° La loi ne doit point venir en aide à ceux qui négligent de veiller à leurs propres intérêts. Dans l'état actuel des choses, le destinataire peut exiger la vérification des colis qu'on lui apporte. L'article 106 le déclare en ces termes :

« En cas de refus ou contestation pour la réception des objets

transportés, leur état est vérifié et constaté par des experts nommés par le président du Tribunal de commerce, ou, à son défaut, par le juge de paix, et par ordonnance au pied d'une requête. »

Nul n'est donc tenu de recevoir, sans vérification, les objets transportés et comment, dès lors, peut-on dire que la situation du destinataire a été sacrifiée? N'a-t-il pas entre les mains un moyen facile et sûr d'obtenir justice? Et s'il le néglige, ne doit-on pas dire que, par l'exécution sans réserves qui résulte de la réception du colis et du paiement du prix, le destinataire reconnaît expressément que le transporteur a accompli ses obligations?

A un autre point de vue, on répondait encore :

2° L'article 103 avec ses prescriptions étroites et même rigoureuses a établi une protection spéciale en faveur du transporteur que le législateur ne voulait pas laisser à la merci de spéculations déshonnêtes. Cette disposition de la loi a pour but de prévenir des fraudes et de couper court à toutes les combinaisons de la mauvaise foi. D'un autre côté l'article 103 présente un grand intérêt, car il évite les nombreux procès auxquels les destinataires se trouveraient trop facilement entraînés. Or, supprimer les contestations, alors surtout qu'elles ne laissent à celui qui les soulève que peu de chances de succès, n'est-ce pas rendre un réel service à la masse du public?

Mais ces raisons plutôt sentimentales que juridiques ont été généralement rejetées et la grande majorité des corps consultés a pensé que, s'il convenait de laisser à l'incertitude le moins de temps possible, il était cependant nécessaire d'accorder un certain délai au destinataire, soit pour la constatation des avaries, soit pour l'examen des taxes perçues, afin de laisser une porte ouverte aux réclamations légitimes.

A l'appui de ce système qui a trouvé un écho dans le sein même des grandes compagnies de chemins de fer, on a montré les applications faites par la jurisprudence du principe posé dans l'article 103. L'interprétation du texte, disait-on, peut être juridique, mais elle est trop rigoureuse pour le destinataire.

Ainsi la cour de cassation décide que la prescription de l'article 103 s'applique même aux avaries intérieures et cachées. (Arrêts du 9 mars 1870; Dalloz 70, 1, 221; du 16 juillet 1877 et du 4 février 1880.)

A peine pourrait-on citer quelques rares exceptions à ce principe et le dernier arrêt rendu par la cour suprême semble pousser la prescription du législateur jusqu'à ses dernières limites, car il décide que l'article 103 du Code de commerce a édicté une fin de non-recevoir absolue, qui doit être appliquée dans tous les cas où il n'est pas établi que la vérification de la marchandise ait été rendue impossible par le fait du voiturier ou par un fait de force majeure. (Cassation, 5 juillet 1881.)

Un arrêt antérieur portait que les compagnies de chemins de fer pouvaient invoquer la prescription de l'article 103, même lorsque l'action du destinataire était basée sur la faute d'un des agents de ces compagnies. (Cassation, 12 mai 1879. — Cassation, 19 juillet 1881.)

D'un autre côté, la Cour suprême décidait que les compagnies n'étaient pas tenues d'accepter les réserves faites par le destinataire lors de la livraison. (Cassation, 30 janvier 1872; Dalloz 72, 1, 3, 5.)

Dans ces conditions, le destinataire devait, ou accepter sans contrôle ou refuser le colis, s'il avait des doutes sur l'état du contenu, et alors il tombait sous le coup de l'article 106, source de retards et de frais parfois considérables. En effet, disaient les intéressés, à l'égard des marchandises livrables en gare, une vérification immédiate est matériellement impossible; le temps manque au destinataire ou à son représentant pour procéder au déballage du colis, et s'il s'agit de marchandises livrables à domicile, on se heurte dans la pratique à des difficultés aussi grandes, car le camionneur est obligé de livrer sans retard, en raison des nécessités de son service. Et, d'ailleurs, une vérification contradictoire serait illusoire et souvent même périlleuse pour les compagnies, si elle devait nécessairement se faire en présence d'un agent subalterne, hors d'état de contrôler par lui-même les réclamations du destinataire au moment où le colis est ouvert.

Donc, à tous égards et dans l'intérêt de toutes les parties, il était nécessaire de modifier une disposition législative qui ne répondait plus aux nécessités du temps présent. On se préoccupait, toutefois, de la situation qu'une modification de l'article 103 pouvait faire aux compagnies de roulage, et tous s'accordaient à dire qu'il était nécessaire de leur donner de sérieuses garanties. Il fallait donc, disait-on, imposer au destinataire l'obligation de prouver que l'avarie était imputable au transporteur. Était-ce là une exigence trop grande? Nullement. Cette preuve a été souvent faite. Les tribunaux l'ont toujours considérée comme la base nécessaire de toute action en dommages-intérêts. (Cassation, 24 juillet 1877 — ; Dalloz 79, 1, 28. — Cassation, 20 avril 1880.) N'est-il pas de jurisprudence constante que celui qui se plaint d'une avarie doit rapporter la preuve de la faute qui aurait été commise par la compagnie, et qu'à défaut de cette preuve directe, l'avarie est supposée provenir, soit d'un cas fortuit,

soit du vice propre de la chose. (Cassation, 10 déc. 1878; — Dalloz 79, 1, 53. — Cassation, 4 août 1880.)

Ce qui n'est, d'ailleurs, que l'application du vieux brocard romain; *Actori incumbit probatio*. Et l'on faisait remarquer avec raison qu'une telle obligation aurait l'avantage de rendre le destinataire plus circonspect, elle préviendrait des réclamations faites à la légère.

En vain objecte-t-on que cette disposition est tout à l'avantage des compagnies de transport, puisqu'elle crée une sorte de présomption en leur faveur. Mais cette présomption n'est-elle pas nécessaire, équitable même?

Et qu'on ne vienne pas dire que le destinataire sera complètement désarmé. Un arrêt très remarquable de la Cour de Paris, en date du 5 janvier 1874 (Dalloz, 75, 2, 8), montre à l'évidence que la présomption de faute peut, dans bien des cas, exister contre la compagnie, qu'elle peut, notamment, résulter de l'état extérieur des caisses et des conditions mêmes dans lesquelles le transport a été effectué. Enfin l'obligation imposée au destinataire aura un grand avantage, car si on lui accorde un certain délai pour la vérification et si on l'oblige, par contre, à faire la preuve contre le transporteur, on l'amènera à reconnaître qu'il a intérêt à signaler les avaries sans retard et à provoquer une constatation immédiate sous peine de compromettre son droit. Donc si l'on efface la fin de non-recevoir absolue dictée par l'article 103, si l'on laisse au destinataire quelques heures pour faire une vérification nécessaire, en compensation, on l'obligera à faire la preuve dans des conditions rigoureuses et précises.

Est-ce là d'ailleurs une innovation? Non, car le Code de commerce italien récemment réformé porte, dans l'article correspondant à notre article 103, la disposition suivante relative aux avaries intérieures.

« La réception des choses transportées et le paiement du transport éteignent toute action contre le voiturier. Toutefois, l'action pour la perte ou l'avarie non reconnaissable au moment de la réception, continue à subsister après la réception des choses transportées et le paiement du port, si la perte ou l'avarie a été constatée judiciairement dans les dix jours de la réception et s'il est prouvé qu'elles étaient antérieures. Ces dispositions ne sont pas applicables au cas de dol. »

Cette règle est en vigueur chez nos voisins et n'a provoqué aucune réclamation sérieuse.

Le principe de la modification étant admis, il s'agissait de savoir quelles seraient les améliorations à introduire dans notre législation de transports. Sur cette question complexe les avis ont été nombreux et variés. Aussi pensons-nous qu'il vaut mieux, sur chacun des points discutés, résumer les observations faites et les mesures proposées.

Réception des marchandises. Délai. — Quel sera le délai accordé pour la vérification par le destinataire?

Plusieurs délais furent mis en avant par les corps consultés. Le tribunal de commerce de Rennes demanda 6 mois; la Cour de Lyon 2 ou 3 jours; les Cours de Rennes et de Rouen, 3 jours; le tribunal de commerce de Nantes, 24 heures; les Cours de Bordeaux, d'Aix et la Faculté de droit de Rennes proposèrent d'appliquer aux transports terrestres la règle édictée pour les transports maritimes par les articles 435 et 436 du Code de commerce, aux termes desquels :

Art. 435. « Sont non recevables, toutes actions contre le capitaine et les assureurs, pour dommage causé à la marchandise, si elle a été reçue sans protestations.... »

Art. 436. « Ces protestations et réclamations sont nulles si elles ne sont faites et signifiées dans les 24 heures, et si, dans le mois de leur date, elles ne sont suivies d'une demande en justice. »

La Faculté de droit de Rennes proposa donc une disposition ainsi formulée :

« La réception des objets transportés et le paiement du prix de la voiture éteignent toute action contre le voiturier pour avaries ou pertes, à moins de protestation faite dans les 24 heures de la réception.

» Dans le même délai et, à défaut d'entente amiable dûment constatée, la vérification desdits objets devra être provoquée dans les formes fixées par l'art. 106.

» La demande en justice devra elle-même être intentée dans le mois, à partir du jour de la protestation, le tout, sous peine de déchéance. »

Quant à la Cour de Bordeaux, elle demanda cette simple modification de l'article 103 : « Le destinataire aura un jour franc, à partir du paiement du transport, pour notifier à la Compagnie transporteur une protestation à raison des pertes et avaries. La demande en dommages-intérêts sera non recevable si elle n'est introduite en justice dans le mois de la protestation. »

Même pensée, sous une forme un peu différente dans le projet de la Cour d'Aix dont on sait la compétence en ces matières.

« Sont non recevables toutes actions en dommages-intérêts pour avaries ou pertes, si les objets transportés ont été reçus par le

destinataire, sans réserves ou protestations signifiées dans les vingt-quatre heures de la réception. Le destinataire ou la partie la plus diligente pourra, après les réserves ou protestations, faire vérifier l'état des objets transportés dans la forme tracée par l'art. 106 du Code de commerce. Toutes réserves, protestations et réclamations seront nulles et non avenues si, dans le mois de leur date, elles ne sont suivies d'une demande en justice. »

Les pétitionnaires acceptaient le principe de cette réglementation, mais ils faisaient remarquer que le délai de 24 heures était bien court pour les grandes industries, les commerces de gros. Ainsi, qu'un des grands négociants de Bercy reçoive, par un seul train, 100 pièces de vin, lui sera-t-il possible de vérifier dans les 24 heures si toutes ses pièces ont échappé aux avaries de route, au coulage et surtout à certaines indiscretions sur lesquelles il n'est pas besoin d'insister.

La seule objection faite portait donc sur la question de délai.

Mais il restait à résoudre une importante difficulté de pratique. Comment les protestations seront-elles faites ? Le destinataire devra-t-il toujours recourir à un huissier ? La cour d'Aix saisie du débat fit remarquer que, dans bien des cas, la constatation de l'huissier serait impossible. Comment dans les cantons ruraux, pourra-t-on prévenir à temps l'officier ministériel ? Comment, celui-ci pourra-t-il suffire à cette tâche nouvelle ?

L'objection avait incontestablement son intérêt, mais elle a dû être écartée, et avec raison, selon nous. Le concours de l'huissier sera une garantie pour les Compagnies, il évitera des contestations vexatoires ou puériles et surtout par une mise en demeure régulière, il permettra aux transporteurs de sauvegarder leurs intérêts. Les lettres chargées qu'on emploie trop souvent pour faire parvenir des réclamations ne constituent pas un avertissement suffisant. Donc on proposa de dire que le destinataire devrait faire ses protestations par signification d'huissier ou par un mode équivalent.

Actions pour retard. — Sur cette question, les divergences ont été moindres et, en effet, la solution à trouver ne présentait aucune difficulté sérieuse. Et d'abord, la déchéance après un court espace de temps n'était plus nécessaire, puisque les vérifications à faire par le destinataire ne consistent que dans une supputation de délais. Mais on devait, en édictant une prescription spéciale, donner une garantie aux compagnies ; enfin on devait imposer, ici encore, au destinataire, la charge de la preuve.

En ce que touchait la question même du délai, tous étaient d'accord. Il n'y avait aucun péril pour les compagnies, et, d'un autre côté, il était indispensable de laisser aux particuliers le temps de se renseigner. Le destinataire ne peut apprécier les délais de transmission d'après la lettre de voiture elle-même ; il est nécessaire qu'il puisse correspondre avec l'expéditeur. En cas de doute on ne pourrait raisonnablement le mettre dans l'obligation de refuser un colis parce qu'il a pu arriver en retard.

Mais quel délai fallait-il accorder ?

La Cour de Paris, sur ce point encore, estimait que l'article 103 devait être maintenu.

La Chambre de commerce de Nantes proposait six mois ; la Faculté de Bordeaux demandait l'application, au cas de retard, des prescriptions de l'article 108. Enfin la Faculté de Rennes réclamait un mois de délai. Ce terme n'est évidemment pas exagéré, puisque l'intérêt des compagnies ne peut être sérieusement compromis par les recherches du destinataire.

Mais, en même temps, on se préoccupait de donner aux compagnies de transport une protection nouvelle, en modifiant les dispositions de l'article 108 qui est resté muet en ce qui touche les retards de livraison. Aujourd'hui, on peut, en raison de ce silence, actionner une compagnie pendant trente ans, quand elle s'est mise en retard. Il serait donc nécessaire, disait la Cour de Rennes, de ne pas laisser les compagnies si longtemps sous le coup d'un procès et elle proposait de décider qu'après six mois, les actions basées sur un retard seraient éteintes.

AMBROISE RENDU,

Docteur en droit, avocat à la cour d'appel de Paris

(A suivre.)

INDUSTRIES TEXTILES

ÉTUDE DU MÉCANISME DE L'ÉTALEUSE A LIN

(Suite et fin.)

Étirage. — C'est entre les fournisseurs et les étireurs qu'a lieu le véritable étirage, qui, ainsi que nous l'avons déjà vu, est égal au rapport entre les vitesses d'entraînement de ces deux cylindres :

(4) Voir le numéro 49.

$$\epsilon = \frac{L_r}{L_i} \quad (11)$$

ou en remplaçant ces quantités par leurs valeurs (6) et (9) :

$$\epsilon = \frac{\frac{V, a, \pi, D_r}{b}}{\frac{V, a, f, h, k, \pi, D_i}{b, g, i, m}} = \frac{D_r, g, i, m}{D_i, f, h, k} \quad (12)$$

Comme on le voit, et comme il est facile de le prévoir, cet étirage est indépendant de la vitesse V de la machine et du nombre de dents du pignon de vitesse a ; mais il varie avec le nombre des dents du pignon g , que l'on choisit comme pignon de rechange d'étirage.

Le pignon f pourrait aussi remplir l'office de pignon de rechange d'étirage. En effet, le pignon f comme le pignon g peut modifier la vitesse de tous les organes fournisseurs, à la fois, sans altérer en rien les relations de vitesse que ces organes ont entre eux. En pratique, le pignon g est préféré comme pignon de rechange.

Si l'on pose :

$$\frac{D_r, i, m}{D_i, f, h, k} = K \quad (13)$$

Il vient :

$$\epsilon = K \times g \quad (14)$$

La quantité K est constante pour une même machine, et forme ce que l'on appelle généralement le nombre constant relatif à l'étirage. Ce nombre constant, une fois calculé, permet de déterminer, par une opération simple, l'étirage produit par un pignon donné g , ou le nombre g de dents que devra avoir le pignon pour fournir un étirage donné ϵ . On a en effet :

$$\epsilon = K \times g \text{ et } g = \frac{\epsilon}{K} \quad (15)$$

Dans les machines actuelles, les constructeurs s'arrangent toujours de manière que cette quantité K soit un nombre simple tel que $1/2$, $1/3$ ou $1/4$, et fournisse un certain nombre de pignons de rechange correspondant à différents étirages.

Délivreur. — Le cylindre délivreur s'empare du ruban et l'entraîne avec la vitesse L_d , généralement de 1 à 2 % plus rapide que celle de l'étireur. Il se produit donc entre ces cylindres un nouvel étirage

ou une tension qui a pour valeur $\epsilon' = \frac{L_d}{L_r}$;

$$\epsilon' = \frac{V \frac{a, c}{b, c} \pi, D_d}{V \frac{a}{b} \pi, D_r} = \frac{D_d, c}{D_r, c} \quad (16)$$

Étirage total. — Le ruban, en traversant la machine, subit donc successivement deux étirages. Le premier, produit par les étireurs, allonge le ruban et lui fait prendre une longueur égale à sa longueur primitive multipliée par cet étirage ϵ ; la longueur L_r introduite dans la machine est devenue égale à :

$$L = L_r \times \epsilon \quad (17)$$

Le second étirage, produit par le délivreur, détermine un second allongement en raison duquel la longueur du ruban sortant de l'étireur se multiplie par la valeur ϵ' de cet étirage et devient :

$$L_d = L \times \epsilon' = L_r \times \epsilon \times \epsilon' \quad (18)$$

L'étirage total est le rapport entre la longueur entraînée par le délivreur et celle qu'a fournie pendant le même temps le fournisseur, et a pour valeur :

$$\frac{L_d}{L_r} = \epsilon \times \epsilon' \quad (19)$$

Il est donc égal au produit des étirages partiels.

L'étirage réel est toujours un peu moindre que cet étirage théorique en raison des glissements inévitables des filaments sur les cylindres étireurs et délivreurs, aussi néglige-t-on souvent le second étirage partiel pour ne tenir compte que de celui qui a lieu entre les fournisseurs et les étireurs.

Pignon d'étirage ou pignon de rafle. — Nous avons déjà dit que le pignon g était fixé d'une manière spéciale sur l'arbre M , et cela pour que, si quelque chose venait à se déranger dans la marche des barrettes, il n'en résultât aucune dégradation de la machine ou aucune rupture des pièces (rafle des dents des roues de commande des vis ou autres). Il faut donc qu'en cas d'une trop grande résistance des barrettes, le pignon g puisse céder de manière à devenir fou.

Différentes dispositions ont été adoptées dans ce but.

Dans les machines construites par Combe et Barbour, de Belfast, le pignon n'est pas calé, mais simplement serré sur l'arbre par un écrou dont le filet est taillé dans le sens de la marche. En cas de trop grande résistance, l'écrou se desserre, et la roue cesse d'entraîner l'arbre : alors la table, les fournisseurs et les barrettes s'arrêtent. Le ruban se déchire entre les fournisseurs et les étireurs.

Dans les machines de Fairbairn, Kennedy et Naylor, de Leeds, la roue est fixée sur l'arbre par une goupille, assez faible pour être coupée en cas de trop grande résistance des organes commandés.

Dans celles de Walker, de Lille, Ward, de Moulins-Lille, et Lawson, de Leeds, le pignon g porte sur sa face latérale un manchon muni d'une denture peu saillante, et est appuyé par un ressort en acier, arrêté lui-même par un écrou, contre un manchon semblable fixé sur l'arbre. Pendant la marche normale, les deux manchons s'entraînent l'un l'autre ; mais, quand les barrettes produisent une résistance trop grande, les dents échappent les unes aux autres, et la roue g continue à tourner sans entraîner l'arbre, comme si elle était folle.

Marche des barrettes. — Les barrettes avancent avec une vitesse L_v (10) que l'on fait généralement un peu plus grande que L_r (9) pour que le ruban soit maintenu bien tendu.

Cette différence de vitesse produit simplement un glissement des aiguilles entre les filaments, mais sans allongement réel du ruban. Le rapport des deux vitesses est :

$$\frac{L_v}{L_r} = \frac{\frac{V, a, f, p, P}{b, g, q}}{\frac{V, a, f, h, k, \pi, D_r}{b, g, i, m}} = \frac{P, p, i, m}{\pi, D_r, q, h, k} \quad (20)$$

généralement compris entre 1 et 1,05.

Production de la machine. — La longueur de ruban produite par minute est égale à la vitesse L_d (7) de la circonférence du cylindre délivreur, ou à :

$$L_d = \frac{V, a, c, \pi, D_d}{b, d} \quad (21)$$

Elle dépend du nombre de dents du pignon de vitesse a , et l'on peut écrire en réunissant les quantités constantes :

$$L_d = \frac{V, c, \pi, D_d}{b, d} \times a;$$

Ou bien en posant :

$$\frac{V, c, \pi, D_d}{b, d} = H$$

H étant alors un nombre constant relatif à la production, que l'on peut calculer une fois pour toutes, on a encore :

$$L_d = H \times a \quad (22)$$

Cette relation permet de calculer la production correspondant à un pignon a , ou en l'écrivant :

$$a = \frac{L_d}{H} \quad (23)$$

le nombre de dents du pignon de vitesse qui fournira une longueur donnée L_d de ruban par minute.

L'heure se composant de 60 minutes, et la journée de travail généralement de 12 heures, on trouve la production journalière en multipliant cette longueur fournie en une minute par le nombre de minutes contenues dans la journée ou par $60 \times 12 = 720$:

$$L = L_d \times 720 \quad (24)$$

Mais, en raison des retards, des glissements et des arrêts de toute sorte, il y a toujours lieu de diminuer cette production théorique d'environ 15 % de sa valeur. On peut donc considérer la production réelle et pratique comme égale aux 85 centièmes de cette valeur ou à :

$$\frac{L_d \times 720 \times 85}{100} \quad (25)$$

Cette longueur est exprimée avec l'unité de longueur qui a servi à mesurer le diamètre du cylindre délivreur. Si ce sont, comme généralement, des *pouces* anglais, il faudra la diviser par 36 pour l'avoir en *yards*, ou bien la multiplier par 0,0254, valeur du pouce en mètres, pour l'exprimer en *mètres*.

Compteur. — Pour mesurer la longueur du ruban à rassembler dans un même pot, on dispose, ainsi qu'il a été dit plus haut, un compteur à l'extrémité de l'arbre du cylindre délivreur.

Ce compteur se compose (fig. 7) d'une vis sans fin A, engrenant avec une roue B, montée sur un petit arbre, portant une seconde vis

sans fin C, munie d'une ou plusieurs chevilles qui, par suite de la rotation de la roue D, rencontrent une pièce reliée à une sonnette E, et l'agitent forcément.

En représentant par s le nombre de dents de la roue B, et par t le quotient du nombre de dents de la roue D par le nombre de chevilles dont elle est munie, on voit qu'il se produit un coup de sonnette chaque fois que la roue D tourne de t dents, c'est-à-dire chaque fois que la roue B fait t tours.

Mais cette dernière roue fait un tour pour s tours de la vis sans fin A et du délivreur. Il faut donc, pour qu'il se produise un coup de sonnette, que le délivreur ait fait un nombre de tours égal à $s \times t$. Il aura débité pendant le même temps une longueur de ruban égale à $s \times t$ fois sa circonférence ou :

$$L_p = s \times t \times \pi \times D_d \quad (26)$$

L_p représente, dans ce cas, la longueur de ruban contenue dans un pot, évaluée en *pouces* si D_d a été mesuré en *pouces*, ou en *yards* si l'on divise sa valeur par :

$$L_p^{\text{yards}} = \frac{s, t, \pi, D_d}{36}$$

ou évaluée en *mètres* si l'on multiplie cette même valeur par 0,0254, valeur du pouce en mètres, ce qui donne :

$$L_p^{\text{mètres}} = s \times t \times \pi \times D_d \times 0,0254$$

Les longueurs adoptées varient suivant les établissements. Une des plus favorables pour les calculs de numéros et d'étrages serait 360 yards, ou la millième partie de la longueur de fil contenue dans un paquet.

ALFRED RENOARD,
Président du Comité de filature de la
Société industrielle du Nord.

MACHINE A MOUCHETER LES TULLES ET AUTRES TISSUS LÉGERS

(Planche XXXIV.)

Les tulles mouchetés ou chenillés sont un article de grande consommation pour la toilette féminine. L'effet du tulle à voilettes a généralement été produit jusqu'à présent par l'application à la main sur le tissu, soit de points de chenille, soit de pastilles découpées préalablement dans du velours ; ce travail, naturellement long, augmente beaucoup le prix de revient de l'article.

Quelques essais de mouchetage mécanique ont été faits, mais sans rendement pratique.

Les ouvrières moucheteuses sont payées, à Lyon, à raison de 0 fr. 80 par 100 mouches, et si nous prenons du tulle à mouches contresamplées de un centimètre, ce qui est le plus petit quinconce usité, nous trouvons, en admettant un tissu de 0^m 80 de largeur et une production journalière maximum de 1 mètre, 400 mouches à 0 fr. 80 le 100 = 3 fr. 20 de frais de mouchetage par mètre. Il est vrai que l'ouvrière fournit elle-même le velours.

M. Cl. Ricanet, de Lyon, a imaginé récemment une machine avec laquelle il effectue mécaniquement les diverses opérations du mouchetage, non seulement sur tulles mais encore sur les gazes et autres tissus légers quelconques, en soie, laine, coton, etc... Aidé par un mécanicien de talent, M. Ricanet est arrivé à construire un de ces chefs-d'œuvre de mécanique étonnants de précision, dont l'industrie des textiles a, semble-t-il, le monopole. Du moins il est permis de le croire après les remarquables inventions des Vaucanson, Jacquard, Philippe de Girard, Heilmann et autres.

Le but de cette nouvelle machine, qui fonctionne depuis peu de jours seulement, à merveille, est donc de reproduire artificiellement la chenille brodée sur des étoffes légères, par le découpage et le collage mécanique de petites rondelles de velours sur ces tissus.

Tous les genres de velours peuvent être employés dans cette intention, et pour faciliter le découpage, ils sont préalablement enduits d'une gomme ou colle quelconques appliquées sur l'envers de la pièce, ce qui donne au velours une raideur favorable à l'action de l'emporte-pièce.

La machine ou moucheteuse Ricanet a trois opérations à exécuter successivement pour réaliser le but désiré. D'abord le découpage, puis le mouillage des mouches et enfin leur application sur le tissu à cheniller, dans un ordre et avec un espacement déterminés. Cet appareil peut se construire sur n'importe quelle largeur d'action, quoiqu'il soit en ce moment seulement établi pour une largeur de

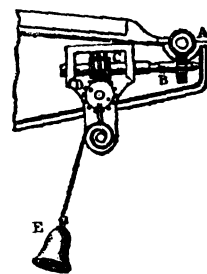


FIG. 7.
Compteur à sonnette.

pièces de 80 centimètres, ce qui est la largeur normale des tulles à voilettes. La disposition des mouches en quinconce est obtenue par le découpage, le mouillage et le collage des pastilles paires et impaires, combinés avec l'avancement du tissu à cheniller.

L'organe principal de la machine est l'arbre à cames A (fig. 1, 2, 3, pl. XXXIV), tournant dans le sens des flèches et qui passe au centre de 80 cames, dont 40 paires et 40 impaires, alternativement opposées. Cet arbre A actionne par ses deux extrémités les divers mouvements combinés en vue du but final à obtenir; il porte également les poulies motrices PP'. Les figures 1 et 3 indiquent le profil de deux de ces cames opposées, et c'est par cette disposition qu'on arrive à poser deux rangs de mouches (pairs et impairs) sur le tissu, pendant un tour de l'arbre ou tambour A.

Chacune de ces cames porte 3 nez (fig. 1 et 3);

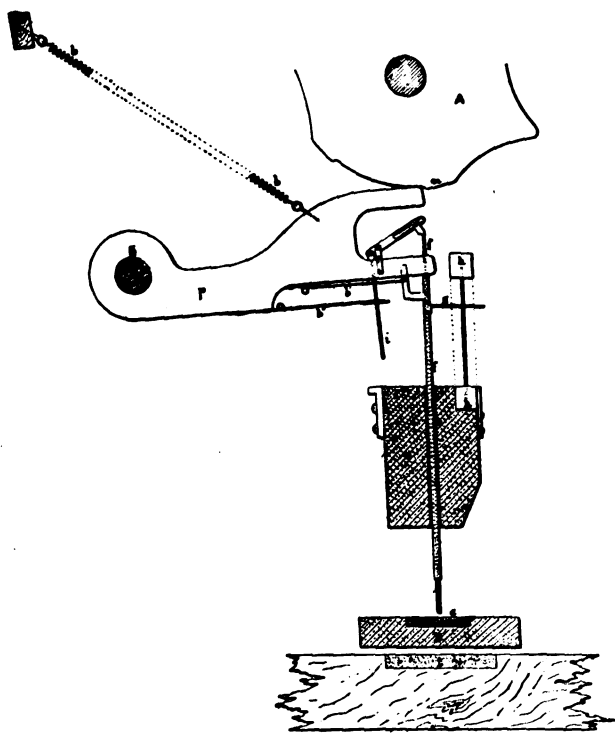
Le premier, *a*, correspond au découpage;

Le second, *a'*, correspond au mouillage;

Le troisième, *a''*, correspond au collage;

La figure ci-après indique, au quart de grandeur naturelle et dans la position de coupe, les détails du poinçon de découpage *p*. A chaque came correspond un poinçon et les quatre-vingts poinçons sont disposés côte à côte et parallèlement sur un arbre B; un ressort *b* les maintient constamment contre le pourtour des cames. La figure 2 ne représente qu'un de ces éléments. Le poinçon proprement dit se compose d'un emporte-pièce ordinaire *c*, de diamètre variable, vissé à l'extrémité d'un tube *d*, qui est lui-même suspendu au bout du levier *p*, mais qui en peut recevoir au moment voulu la pression nécessaire au découpage. La position verticale de ces tubes multiples est assurée par un guide *e*, ce qui est tout à fait indispensable. Dans l'intérieur du tube *d* passe un fuseau *f*, destiné à repousser hors de l'emporte-pièce la mouche qui s'y est insérée lors du découpage, et à la coller sur l'étoffe. Deux petits ressorts, *b'* et *b''*, tendent continuellement à relever les tubes ainsi que les fuseaux. Tout le mécanisme est fixé sur des bâtis solides en fonte, et la machine peut se fixer sur des supports en bois ou un châssis métallique.

Le découpage s'effectue sur une règle en bronze C, glissant dans



une coulisse en fonte D. Elle présente alternativement des pleins et des trous, correspondant, les pleins au découpage, les trous au mouillage et au collage. Ces derniers donnent passage, au moment voulu, au poinçon qui ira coller la pastille sur le tulle, passant sous la coulisse D.

Ce découpage se fait par pression d'abord et principalement, puis pour faciliter le détachement complet des filaments qui pourraient retenir la mouche découpée, l'emporte-pièce est animé en même temps d'un petit mouvement de rotation; c'est l'imitation mécanique de ce qui se fait manuellement dans la manœuvre de tous les emporte-pièces. Ce petit mouvement de rotation est communiqué au découpeur de la manière suivante: Un petit levier horizontal *g*, soudé au tube *d*, s'engage dans une dent d'un cadre *h*, animé au moment même du découpage d'un mouvement de droite à gauche, par un excentrique E, actionnant un jeu de leviers, dont le dernier est relié au cadre *h*.

Les quarante poinçons en jeu font revenir ce cadre à sa place initiale par l'effet des ressorts *b'*; nous disons quarante puisque, en principe, l'inventeur a admis quatre-vingts emporte-pièces travaillant par quarante paires et quarante impaires. De cette manière on obtiendra un mouchetage sur un quinconce régulier de un centimètre, c'est-à-dire quatre-vingts mouches disposées sur deux rangs sur un tissu de 0^m 80 de largeur. Mais il est évident qu'on pourra également obtenir un quinconce beaucoup plus grand, en ne mettant en jeu que la moitié, le tiers, le quart... des poinçons, et en faisant avancer le tulle et le velours proportionnellement. Il suffit, pour cela, simplement de dévisser les emporte-pièces qui ne doivent pas agir, et de remplacer le rochet qui commande le déroulement du tulle par un autre ayant un nombre de dents en rapport avec l'espacement des mouches désiré.

Le découpage étant effectué et le tambour A continuant de tourner, les poinçons remontent un peu par suite de la conformation de la came et sous l'influence des ressorts *b*, ce qui permet au mouilleur de s'avancer et d'humecter les petites rondelles découpées et restées à l'orifice des emporte-pièces. Le mouilleur ou humecteur est un bourrelet ou tampon quelconque, de longueur égale à la largeur d'action des poinçons, et fixé sur une traverse F, aboutissant de part et d'autre aux leviers G, actionnés par les cames H. Ces cames ou excentriques H, fixés aux deux bouts de l'arbre A, font avancer le mouilleur dès que les poinçons remontent, après le découpage, et lorsqu'il se trouve sous les poinçons, les nez *a* des grandes cames A pressent ces derniers sur le tampon et le mouillage est fait.

Aussitôt après, les mêmes excentriques H, agissant sur un levier I découvrent les trous de la règle C et de la coulisse D; les grandes bosses *a''* des cames A agissent alors très fortement sur les poinçons respectifs ce qui fait traverser à ces derniers les orifices et l'extrémité des emporte-pièces *c* est amenée jusqu'à un millimètre environ de la surface du tissu à moucheter. Dans ce trajet du tube *d*, une petite tige *i*, solidaire du fuseau *f*, est venue butter contre le guide *e* ce qui a eu pour résultat de faire descendre ce fuseau de la quantité nécessaire pour pousser la mouche découpée hors du tube et la coller sur le tissu.

Étant connue à présent la manière dont se produisent le découpage, le mouillage et le collage, examinons un peu la marche des tissus à découper et à moucheter; le premier étant du velours ou autre étoffe et même du métal, une feuille d'or par exemple, le second du tulle.

Ce dernier est animé d'un mouvement unique dans le sens de sa longueur, tandis que le velours, outre un mouvement de translation dans le même sens que le tulle, est encore animé d'un petit mouvement de droite à gauche dans le sens de la largeur de la pièce, dans le but de diminuer autant que possible le déchet.

Le tulle à moucheter est préalablement enroulé sur un rouleau R, passe sur une baguette de verre de renvoi R'; de là sous la coulisse ou glissière D et sur la table T de la machine; puis sur un rouleau piqué R'' chauffé à la vapeur.

L'air chaud rayonnant sèche les mouches et le tissu de là est, soit enroulé, soit recueilli d'une manière quelconque. Ce dernier rouleau R'' porte à une de ses extrémités un rochet dont le nombre de dents varie avec le déroulement plus ou moins rapide du tulle. Il est actionné par un levier recevant son mouvement de l'excentrique K.

Dans l'intérieur de la table T se trouve ménagé un récipient rectangulaire *t*, dans lequel il y a de la poudre ou râpure de velours qui a pour but de produire l'envers de la mouche. Cette râpure s'attache à la gomme et simule à l'envers du tissu une mouche pareille à celle de l'endroit.

Le velours est enroulé sur le ruban *r*, passe sur le premier rouleau entraîneur *r'*, puis sous les poinçons *p* et sous le deuxième rouleau entraîneur *r''*. Ces deux entraîneurs sont solidairement reliés entre eux par une règle fixée à l'extrémité d'un levier L dont l'autre extrémité est continuellement en corrélation avec l'excentrique M qui commande les déplacements latéraux, tandis que celui O au moyen de la vis Q et du rochet S, actionne les déplacements longitudinaux du velours. L'excentrique M se trouve fixé sur un arbre A' portant une roue U à dents inclinées par rapport à son axe qui reçoit le mouvement de l'escargot N fixé à une des extrémités de l'arbre à cames A.

Examinons maintenant, pour terminer, le côté économique de la moucheteuse Ricanet. Nous avons vu plus haut que pour un mètre de tulle moucheté en quinconce de un centimètre, les frais de mouchetage s'élevaient à 3 fr. 20 c. A raison de 30 tours par minute et pour le même article que ci-dessus, la moucheteuse produirait théoriquement 360 mètres par 10 heures de travail. Cette production se réduit en pratique à environ 250 mètres, ce qui déjà est fort acceptable. Il est à remarquer que nous traitons ici de l'article le plus serré et que moins les mouches seront rapprochées entre elles, plus la production sera forte.

En comptant par jour, 3 francs pour intérêts, amortissement et frais divers d'une de ces machines, plus 5 francs pour la main-d'œuvre, nous arrivons à un total de frais journaliers s'élevant à

8 francs. Cette somme se répartissant sur 230 mètres donne un résultat pour frais de mouchetage de 0 fr. 04 par mètre.

Nous pensons que devant ces chiffres il n'y a à formuler aucune conclusion car celle-ci ressort d'elle-même.

H. DANZER,

Ingénieur, Ancien directeur et professeur à l'école de filature et tissage mécanique de Mulhouse.

ELECTRICITÉ

APPAREILS DE SURETÉ DES CHEMINS DE FER

et leur application aux signaux de nuit.

Les signaux, destinés à prévenir la collision des trains, consistent surtout, comme on le sait, en disques avancés, généralement manœuvrés à distance; les leviers de manœuvre sont à la station, à la bifurcation, d'une manière générale au point à protéger, et le mouvement est transmis au moyen de fils de fer au disque situé à plusieurs centaines de mètres. Au fur et à mesure que la vitesse des trains a augmenté, on a dû éloigner les disques des stations et il arrive fréquemment qu'ils ne sont pas visibles du point où on les manœuvre.

Il est cependant indispensable que l'agent chargé de cette manœuvre puisse contrôler le fonctionnement du disque et s'assurer, sans quitter son poste, que les signaux sont bien transmis comme il a eu l'intention de le faire; si cette condition n'est pas remplie, les accidents les plus graves peuvent se produire.

Sur beaucoup de lignes de chemins de fer ce contrôle est obtenu d'une manière très simple et très pratique au moyen de sonneries électriques. Une pile est placée près du disque: l'un des pôles de cette pile est mis en communication avec la terre; l'autre pôle communique avec l'axe du disque qui porte un commutateur établissant ou interrompant la communication avec un point fixe qui sert de point de départ à un fil télégraphique prolongé jusqu'à l'endroit où se manœuvre le disque. A l'extrémité de ce fil télégraphique est placée une sonnerie trembleuse en communication avec la terre. Il est facile de comprendre qu'une simple rotation du disque interrompant ou rétablissant le circuit, le trembleur devra fonctionner tout le temps que le disque est à l'arrêt et devra être silencieux tout le temps que le disque est à voie libre.

Cet appareil contrôle d'une manière certaine le fonctionnement des disques pendant le jour et donne toute sécurité aux agents chargés de leur manœuvre, mais il n'en est plus de même pendant la nuit.

En effet les signaux de nuit sont donnés au moyen de lanternes portant des verres colorés et placés sur les disques. Tant que ces lanternes sont allumées, leur fonctionnement étant intimement lié à celui des disques, la sonnerie électrique suffit comme moyen de contrôle; mais elles peuvent être éteintes par le vent, la gelée ou toute autre cause accidentelle et il est indispensable que les agents chargés de la manœuvre des disques en soient prévenus immédiatement et sans aucun dérangement de leur part.

Divers appareils, utilisant généralement la dilatation de lames métalliques, ont été imaginés pour combler cette lacune. Nous pouvons citer notamment celui de M. Dufau et le thermoscope métallique de M. Hardy essayé en 1859 et 1860 au chemin de fer de l'Ouest et recommandé, à la suite de ces essais, par M. le Ministre des travaux publics.

M. Coupan, ancien élève de l'École Centrale et actuellement chef d'exploitation au chemin de fer de la Seudre, a repris cette étude en 1869, en collaboration avec M. Allard, et sur les mêmes données que M. Hardy, et a fait une série d'essais interrompus par la guerre de 1870. En 1872, à la suite de nouveaux essais, il a proposé au chemin de fer du Nord un appareil au sujet duquel MM. Tesse et Lartigue ont adressé à M. Mathias un rapport favorable, tout en signalant encore différentes imperfections.

M. Coupan croit avoir résolu complètement le problème dans un nouveau dispositif.

Son appareil perfectionné, auquel il donne le nom de *thermo-avertisseur photo-électrique*, est basé sur la courbure que prennent à la chaleur des lames métalliques composées de deux métaux inégalement dilatables.

Supposons deux lames M et N ainsi disposées, fixées dans une borne isolante et communiquant chacune avec l'un des pôles d'une pile. Si on les soumet à un courant de gaz chaud, grâce à l'inégalité de dilatation des métaux dont ils se composent, chacune des lames se courbera et la courbure dépendra de la longueur des lames et de la quantité respective des deux métaux dont chacune se composera. Ce sont donc de véritables thermomètres.

Dans l'application ces thermomètres sont construits de telle sorte que l'un des deux est plus sensible et plus impressionnable que l'autre. Sous l'influence du courant de gaz chaud, le thermomètre le plus sensible et le plus impressionnable M se courbe rapidement, vient se mettre en contact avec la vis V du thermomètre N et ferme ainsi le courant électrique. Le thermomètre N se courbe il est vrai dans le même sens, mais sa courbure étant moindre, le contact reste établi tout le temps que le courant de gaz chaud reste constant. S'il est brusquement supprimé, les qualités d'impressionnabilité du thermomètre M se manifestent immédiatement, il obéit plus rapidement que l'autre au changement de température, se sépare presque instantanément de la vis V, ce qui produit l'interruption du courant électrique.

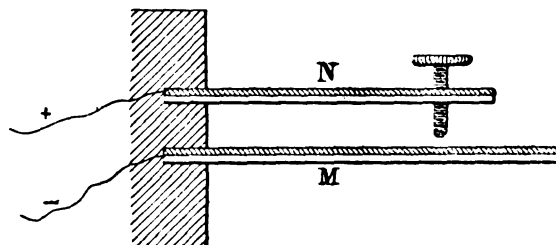


FIG. 1.

Si, au contraire, le refroidissement du courant chaud est lent et progressif, l'équilibre a le temps de s'établir entre les températures des deux thermomètres, et le redressement s'effectue sans que le contact cesse jusqu'à une température minima pour laquelle les thermomètres sont construits et au-dessous de laquelle le courant électrique est interrompu.

Si on met un appareil semblable au-dessus de la flamme d'une lanterne de disque de chemin de fer, on a tous les éléments d'un système électrique avertissant par une sonnerie spéciale, de l'extinction brusque de cette flamme ou de l'abaissement notable d'éclat au-dessous du point où elle ne serait plus visible.

Telle est la base du *photo-avertisseur thermo-électrique* de M. Coupan, que nous allons décrire maintenant et dont on trouvera le dessin d'ensemble à la fig. 2, page 494.

Le disque auquel M. Coupan a appliqué son invention est du modèle du chemin de fer du Nord où la lanterne est fixée sur le voyant et tourne avec lui.

La pile est placée près du disque. Son pôle positif communique avec un commutateur R du système Lartigue¹ actionné par le disque lui-même, suivant ses mouvements, et établissant la communication avec d'autres commutateurs A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L placés sur la face rouge du disque. Le pôle négatif communique directement avec ces commutateurs de la face du disque, entre lesquels sont interposés les thermomètres métalliques E, F, G, H, I, ou, par leur intermédiaire avec la terre.

Dans le jour, lorsque la lanterne est absente, le jeu de ces divers appareils produit les résultats suivants :

1° Disque à voie libre et lanterne absente. — La communication du pôle positif de la pile avec le fil de ligne est interrompue, le pôle négatif communique avec la terre. Il n'y a donc pas de courant dans le fil de ligne.

2° Disque à l'arrêt et lanterne absente. — Le pôle négatif de la pile communique avec la terre et le pôle positif avec le fil de ligne qui est ainsi traversé par un courant positif actionnant la sonnerie avertisseuse.

Mais avant d'arriver à cette sonnerie, le courant traverse une boussole de direction Lartigue, qui, suivant le sens du courant envoyé dans le fil, établit la communication au moyen d'une aiguille aimantée // dont l'une ou l'autre extrémité plonge dans le mercure, soit avec la sonnerie ordinaire du disque, soit avec une sonnerie d'alarme, qui a un timbre différent, ces deux sonneries étant, d'ailleurs, en communication avec la terre. Dans le second cas examiné ci-dessus, c'est-à-dire celui d'un courant positif traversant le fil de ligne, la communication est établie avec la sonnerie ordinaire.

On voit d'après ce qui précède que, pendant la journée, lorsque la lanterne n'est pas hissée sur le disque, rien n'est changé au fonctionnement normal des appareils; la sonnerie ordinaire marche lorsque le disque est à l'arrêt, et est silencieuse lorsqu'il est à voie libre.

(1) Le commutateur Lartigue consiste en une boîte en ébonite contenant du mercure et dont les parois sont traversées en certains points de fils de platine servant de contacts. En inclinant cette boîte le mercure baigne certains contacts, en découvre d'autres et, par conséquent, peut envoyer le courant dans tel ou tel sens.

Lorsque le service de nuit s'établit, on doit hisser la lanterne sur le disque. Cette lanterne porte à la paroi intérieure de la cheminée, fixés au moyen d'une monture isolante, cinq thermomètres métalliques, construits sur la base indiquée ci-dessus et destinés à établir ou interrompre divers contacts suivant que la flamme a son éclat normal, diminue d'intensité ou s'éteint complètement.

Cette lanterne porte en outre à l'extérieur trois prismes isolants CDMNO munis sur les faces latérales d'armatures métalliques en communication avec les thermomètres fixés dans la cheminée.

Par le seul fait qu'elle est hissée sur le disque, et sans aucune manipulation spéciale de l'homme chargé de cette manœuvre, les prismes isolants se mettent en contact par leurs armatures métalliques avec les commutateurs placés sur la face rouge du disque et,

Il en est de même la nuit, tant que la lumière de la lanterne a son éclat normal, mais, si cet éclat baisse sensiblement ou que la flamme s'éteigne brusquement, la sonnerie d'alarme commence à fonctionner et continue tant que la lanterne n'est pas rallumée, que le disque soit à l'arrêt ou à voie libre.

Il résulte des essais nombreux faits par M. Coupan que l'indication de l'extinction ou même de l'abaissement notable de la lumière se produit au bout de huit à dix secondes.

On peut donc dire qu'on est averti instantanément, à l'aide de cet appareil, du mauvais fonctionnement des lanternes, ce qui permet aux agents de prendre immédiatement des précautions pour faire des signaux spéciaux à l'aide de pétards ou tout autre moyen usité, tant que le disque ne fonctionne pas d'une manière normale.

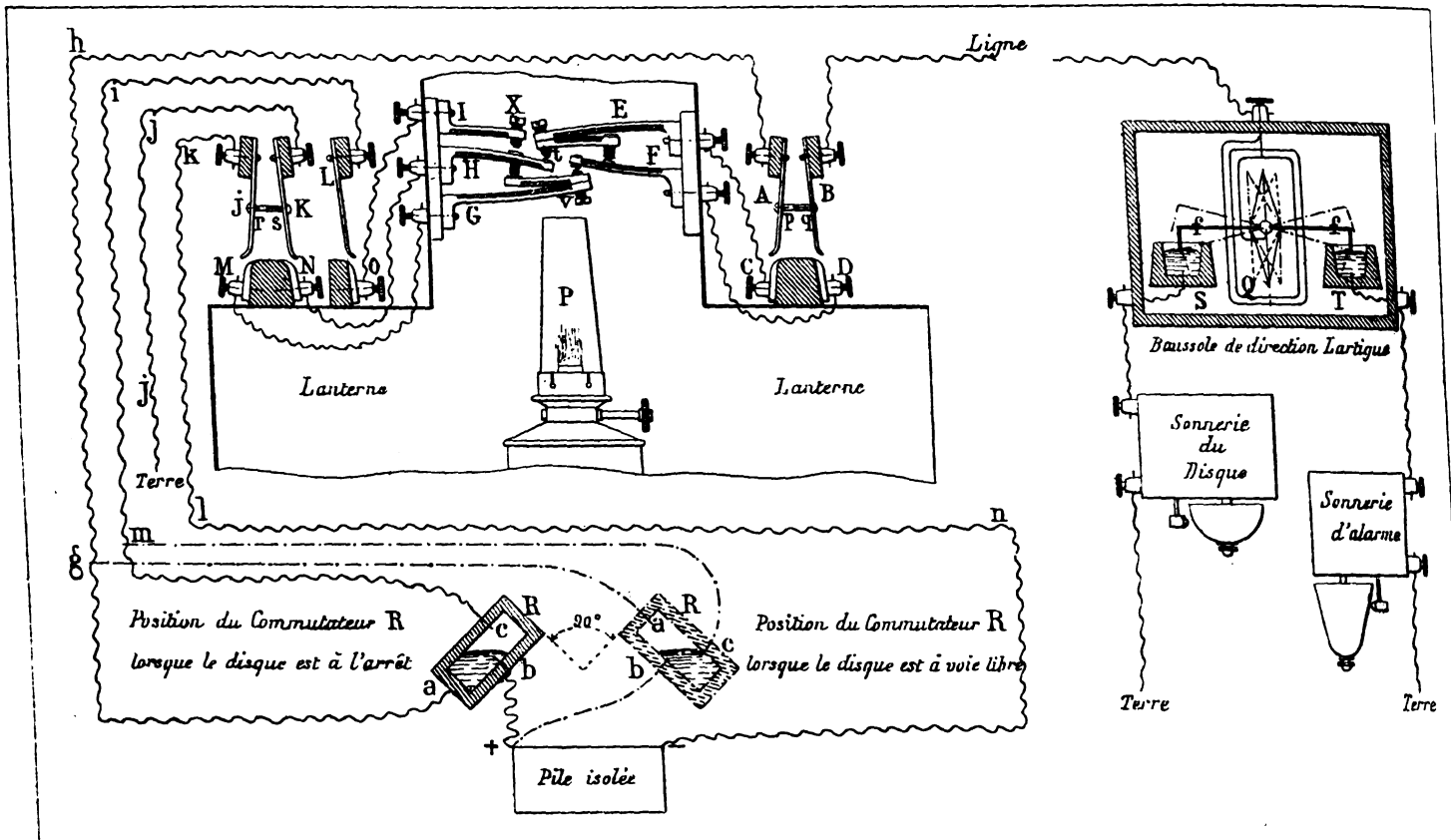


FIG. 2.

en écartant les lames dont ils se composent, interrompent la communication directe du pôle positif de la pile avec le fil de ligne lorsque le disque est à l'arrêt.

Lorsque la lanterne est en place sur le disque, les deux pôles de la pile se trouvent alors en communication à l'aide du commutateur Lartigue placé près de la pile, des commutateurs de la face rouge du disque et des prismes de la face de la lanterne, avec les cinq thermomètres métalliques de la cheminée et alors, suivant que la flamme fonctionne bien ou mal, que le disque est à l'arrêt ou à voie libre, se produisent les résultats qui nous restent à examiner.

3° *Disque à voie libre et lanterne allumée.* Le pôle négatif de la pile communique avec la terre; la communication du pôle positif avec le fil de ligne est interrompue; aucune sonnerie ne fonctionne.

4° *Disque à l'arrêt et lanterne allumée.* Le pôle négatif de la pile communique avec la terre et le pôle positif avec le fil de ligne. Le sens du courant traversant ce fil est positif et la boussole de direction Lartigue établit la communication avec la sonnerie ordinaire qui fonctionne exactement comme dans les conditions normales.

5° *Disque à voie libre et lanterne éteinte.* Le pôle négatif de la pile communique avec le fil de ligne et le pôle positif avec la terre. La ligne est donc, dans ce cas, traversée par un courant négatif et la boussole de direction Lartigue envoie le courant dans la sonnerie d'alarme qui se met à fonctionner.

6° *Disque à l'arrêt et lanterne éteinte.* De même que dans le cas précédent, le pôle négatif de la pile communique avec le fil de ligne, le pôle positif avec la terre, la ligne est traversée par un courant négatif et la sonnerie d'alarme fonctionne.

On voit, en résumé, que l'adjonction, aux disques, du photo-avertisseur de M. Coupan n'a aucune action sur leur fonctionnement pendant le jour et que la sonnerie ordinaire continue à fonctionner quand le disque est à l'arrêt et à être silencieuse quand il est à voie libre.

C'est là un résultat très important et qui nous semble promettre un grand avenir au photo-avertisseur de M. Coupan. Il faut, en outre, remarquer que cet appareil fonctionne à l'aide de la pile ordinaire et du fil ordinaire de ligne, ce qui réduit sensiblement ses frais d'établissement et d'entretien. C'est encore une considération importante qui peut permettre sa prompte adoption par les compagnies de chemins de fer.

J. CHAUVÉAU,
Ingénieur des arts et manufactures.

CHRONIQUE ET INFORMATIONS

Exposition internationale d'électricité.

L'ouverture de l'Exposition a eu lieu le 10 août à dix heures du matin.

Le Président de la République, accompagné des Ministres des Postes et Télégraphes, des Affaires étrangères, de l'Agriculture et du Commerce et de la Marine, a été reçu par MM. G. Berger, commissaire général, et Antoine Breguet, directeur des installations de l'Exposition.

Un grand nombre de notabilités scientifiques et industrielles composaient le cortège officiel. Nous avons remarqué MM. Teisserenc de Bort, Hérol, Camescasse, Alphand, Dietz-Monnin, Hervé Mangon et plusieurs des membres étrangers du Congrès des électriciens.

La visite a commencé par le rez-de-chaussée, où les installations de la plupart des pays étrangers sont dès à présent aussi complets que possible, d'après le peu de temps dont on a disposé. L'Angleterre, la Belgique, les Pays-Bas et la Suède-Norvège doivent être particulièrement mentionnés pour le soin de leurs aménagements.

Les générateurs à vapeur étaient en pression et bon nombre de moteurs fonctionnaient déjà, permettant d'éprouver et les appareils de transmission de force à distance et l'allumage instantané des éclairages des divers systèmes.

Les lampes à incandescence ont obtenu un réel succès auprès des visiteurs. Dans le bassin qui entoure le phare central, le canot électrique de M. Trouvé se tenait prêt à fonctionner et le tramway Siemens a fait un premier trajet entre la place de la Concorde et le Palais.

Au premier étage, après la visite des salons et appartements agencés pour la démonstration de divers appareils électriques, l'attention des visiteurs s'est portée sur la grande nouveauté de l'Exposition, c'est-à-dire les salles des téléphones. A un signal donné, l'on a pu entendre répéter les chœurs du *Freischütz* et de la *Muelte*, ainsi que différents morceaux de musique instrumentale exécutés sur la scène de l'Opéra.

M. Cochery et M. Berger ont été vivement félicités par le Président de la République pour l'activité et le savoir faire merveilleux dont ils ont fait preuve dans l'organisation de cette exhibition colossale.

Nous n'avons pas l'intention de passer en revue aujourd'hui les détails d'une exposition qui demandera une longue étude et un sérieux examen.

Rappelons seulement que chaque salle du premier étage est éclairée par un système différent (dont nous donnons ci-dessous la liste), et que ce seront sans contredit les visites du soir qui attireront à l'Exposition d'électricité le concours de nombreux visiteurs et consacreront un succès auquel nous sommes heureux d'applaudir.

Éclairage des salles.

Salle n° 1. (Galerie de tableaux). Lampe Soleil. -

Salle n° 2. (Théâtre.) Système Werdermann.

Salle A. (Salon du Président de la République). Système Reynier.

Salle n° 3. (Salon). Système Jamin. — (Salle à manger). Système Werdermann.

Salle n° 4. Vestibule. (Cuisine. Salle de bain). Système Swan.

Salles n^{os} 5 et 6. Système Jamin.

Salle B. Système Jablochkoff.

Salle n° 7. (Téléphones). Système Swan.

Salle n° 8. (Téléphones). Système Brush.

Salle n° 9. Système de M. de Meritens.

Salle n° 10. Système de MM. Sautter, L. Lemonnier et Cie.

Salle n° 11. Système Jablochkoff.

Salle n° 12. Société espagnole d'électricité.

Salle n° 13. Système de MM. Siemens frères.

Salle n° 14. Systèmes de l'Alliance et Wilde.

Salle C. (Salon carré). Système Maxim.

Salle n° 13. Système de M. Jaspar, de Liège.

Salle n° 16. Système de M. Anatole Gérard.

Salle n° 17. The British Electric Light Co.

Salle n° 18. Système de MM. Mignon et Rouart.

Salle n° 19. Société Lyonnaise de lumière électrique

Salle n° 20. Système de M. James Fyfe.

Salle n° 21. Système Swan.

Salle n° 22. Système Brush.

Salle D. Congrès des Électriciens. Système Swan.

Salles nos 23 et 24. Systèmes Edison.

Souscription nationale de la Presse française pour venir en aide aux populations algériennes.

Les membres du Comité de la presse française ont reçu d'Oran une lettre, datée du 30 juillet 1881, dont nous extrayons le passage suivant :

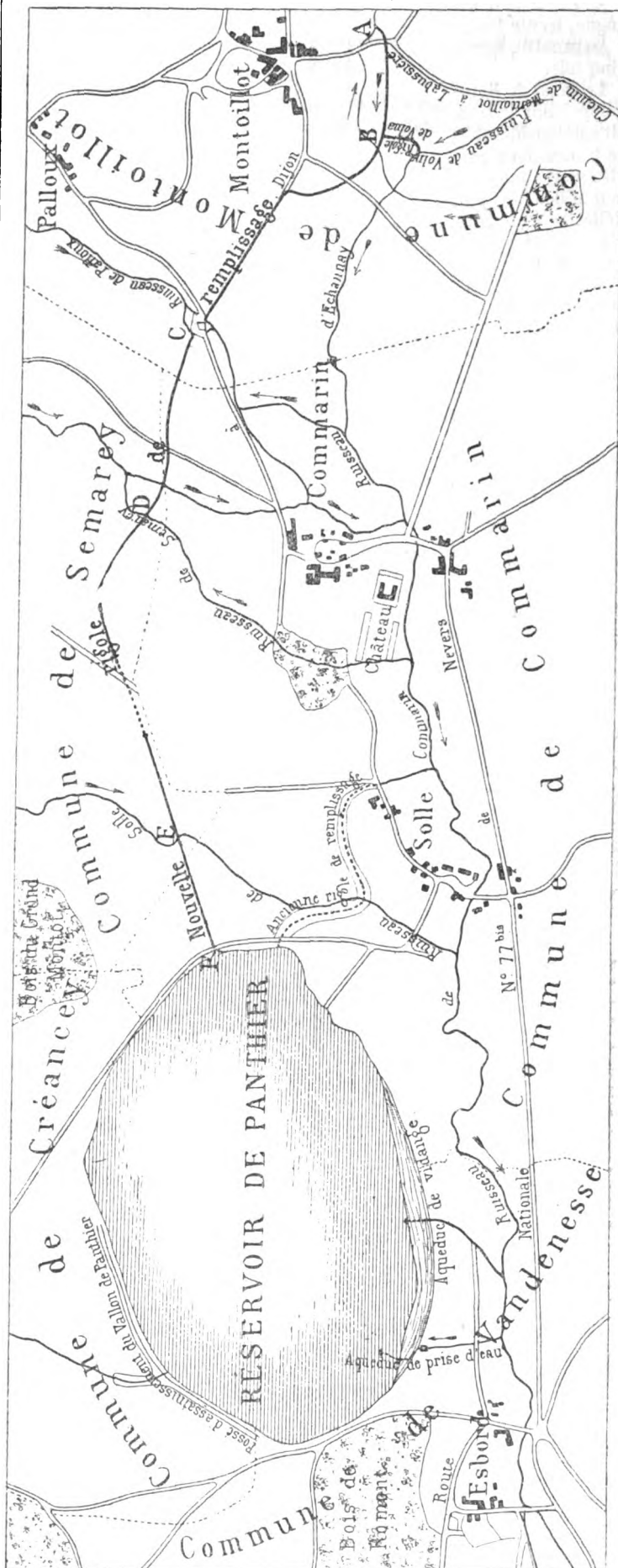
... Ceux qui n'ont pas été les témoins de la désolation qui étreint notre malheureuse province ne sauraient s'en faire l'idée. Nous sommes débordés par une misère chaque jour plus poignante. La famine, avec son cortège de souffrances atroces et de maladies épidémiques, se dresse devant nous plus menaçante qu'en 1867-1868, puisque, à cette époque du moins, nos colons avaient assez de ressources pour faire face au fléau et pour tendre aux indigènes une main secourable.

Aujourd'hui, nos colons n'ont plus rien sur leurs terres ni dans leurs granges pour nourrir leurs troupeaux, presque plus rien en numéraire pour acheter les grains dont ils auraient besoin ; le crédit, qui a pris peur, se ferme pour eux, et plus d'un sent approcher l'heure où il n'aura pas de pain pour lui-même, bien loin de songer à nourrir son voisin indigène. Et sur le territoire civil, on doit compter *trois cent mille Arabes* dont la situation est absolument désespérée, à qui tout fait défaut, et que la faim décime déjà. Les bêtes de labour de ces affamés ne trouvent nulle part, sur le sol desséché et brûlant, un brin d'herbe ou de paille ; leurs malheureux propriétaires les traînent difficilement sur les marchés et sur les routes, où ils s'en défont à des conditions dérisoires ; les bestiaux qu'ils n'auront pas pu vendre à temps aux trafiquants espagnols qui viennent ici s'enrichir de notre misère, seront morts au moment où il faudra songer aux semailles ; il sera impossible de labourer, et ce ne sera plus alors une année seulement, mais deux « années terribles » que nous aurons à enregistrer de plus parmi nos années de disette.

CANAL DE BOURGOGNE

Alimentation du réservoir de Panthier (Côte-d'or).

L'alimentation des canaux est un problème toujours important et difficile à résoudre : elle se fait en aménageant au point de partage des eaux les ressources hydrauliques dont on dispose pendant la



LÉGENDE.

- A. Prise d'eau de Montoillot.
B. Prise d'eau de Volna.
C. Prise d'eau de Palloux.
D. Prise d'eau de Samaroy avec buse à l'amont.
E. Prise d'eau de Solle.
F. Entrée de la rigole dans le réservoir.

saison pluvieuse. Les ruisseaux et les sources captés et emmagasinés dans des réservoirs naturels ou appropriés permettent, dans la suite, de compter sur un débit sensiblement constant; on en concevra la nécessité d'après les chiffres suivants. Dans certaines années, le débit des grandes eaux a été trouvé :

Au canal du centre, huit fois plus fort que celui des basses eaux;

Au canal de Bourgogne, trente fois;

Au canal du Berry, cinq fois.

Le canal de Bourgogne, dont le transit est considérable, se trouve donc précisément dans les conditions les plus délicates à satisfaire. On s'est servi depuis sa création, pour l'alimenter, du réservoir ou réserve de Panthier (Côte-d'Or). L'emplacement de ce réservoir était tout indiqué, dès l'origine, par l'existence à flanc de coteau d'une sorte de bassin naturel qui, par sa situation même, drainait les coteaux environnants; quelques travaux suffirent pour en faire un auxiliaire de régularisation parfait du niveau des eaux dans le canal.

Les 1 900 000 mètres cubes disponibles, résultant de ces travaux jusqu'à ces dernières années, ayant été reconnus insuffisants, l'administration a résolu d'en porter le volume à 7 700 000 mètres cubes, en relevant de 6 mètres la retenue du réservoir. Pour y arriver, la rigole d'alimentation qui tirait ses eaux de la rivière de Commarin dut être abandonnée et remplacée par une rigole d'une altitude supérieure dans laquelle furent admis les ruisseaux tributaires de la rivière.

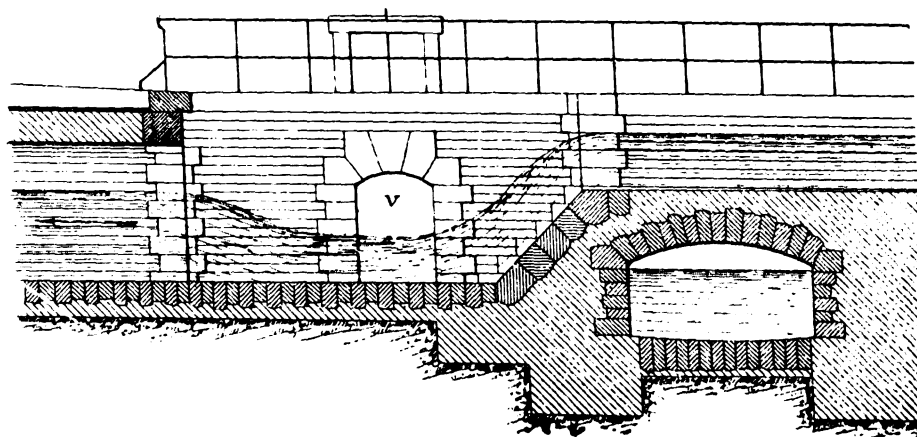
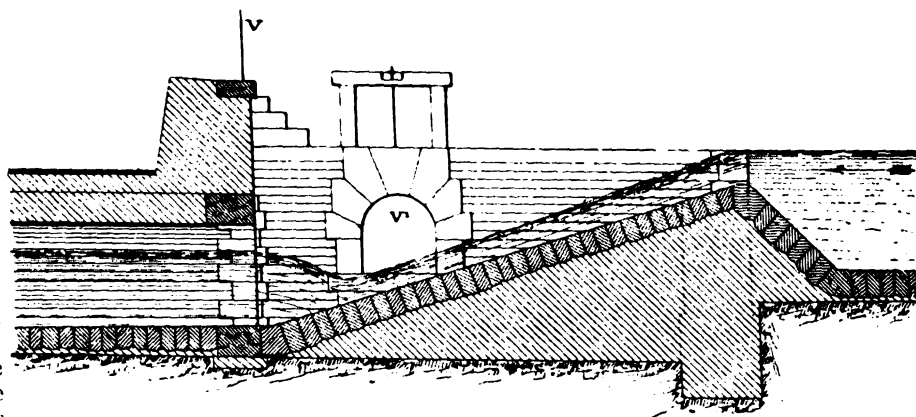
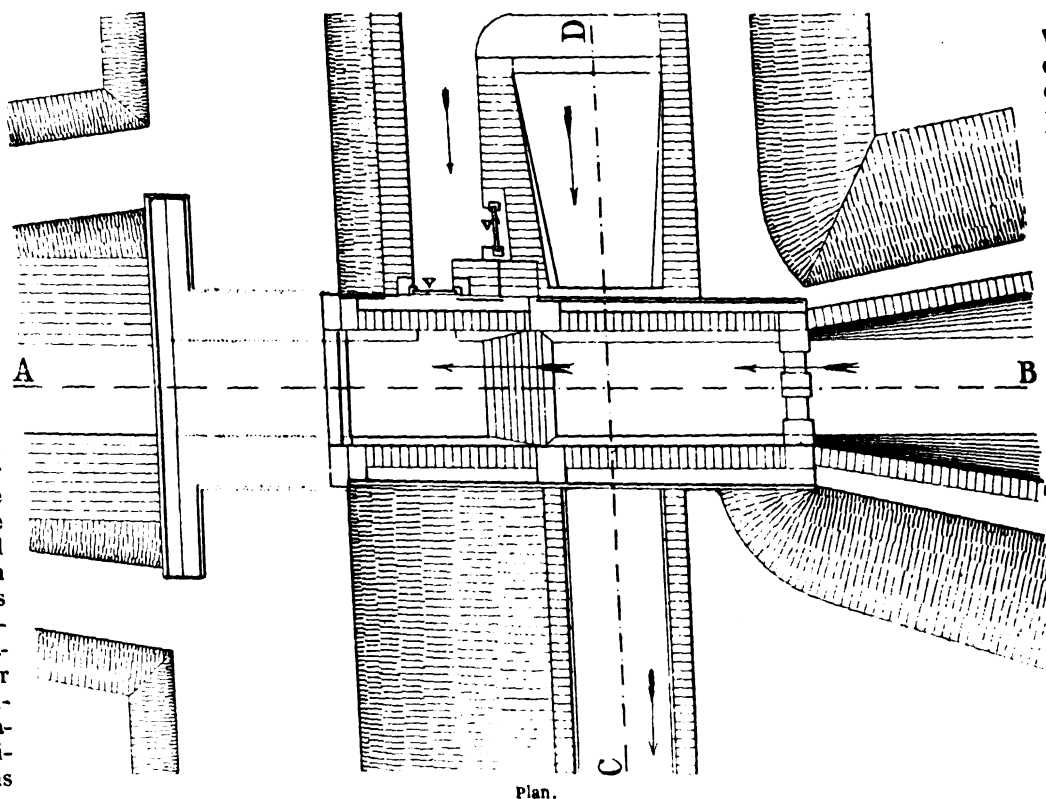
Le débit de ces cours d'eau par 24 heures et par kilomètre carré de versant est en moyenne ce qui suit :

MOIS	DÉBIT en mètres cubes.
Janvier	1.800
Février	1.300
Mars	1.400
Avril	1.200
Mai	1.000
Juin	800
Juillet	400
Août	200
Septembre	500
Octobre	700
Novembre	1.000
Décembre	1.700

Ce débit est largement suffisant pour justifier l'augmentation de volume donnée au réservoir.

Les principaux ruisseaux captés par le nouvel aménagement sont les suivants :

Ruisseau	Superficie de versant domoie.
Ruisseau d'Echanney (commune de Montoillet) . . .	6 ^k ,9
— de Volna — . . .	1 ^k ,3
— de Palloux — . . .	5 ^k ,5
— de Semarey (commune de Semarey) . . .	3 ^k ,5
— de Solle — . . .	3 ^k ,2
Rigole du ruisseau de Panthier (comm. de Créancey) . .	1 ^k ,86



Les ruisseaux de Volna et de Panthier ont été captés à l'aide d'un barrage à poutrelles qui retient les eaux et les envoie à la rigole par un petit canal muni d'une vanne à son origine. Cette vanne de décharge sert à arrêter les eaux dans les cas de vidange du réservoir, de curage, ou pour la pêche du poisson, qui est des plus fructueuses.

L'ancienne rigole de remplissage du réservoir passait au bas du parc de M. de Vogué, lequel occupe une grande partie de la commune de Commarin, tandis que la nouvelle rigole passe au-dessus, en captant, sur son passage, les ruisseaux qui le traversent. Les prises de ces différents ruisseaux ont donné lieu à des dispositions ingénieuses: nous donnons ici l'une d'elles, celle du ruisseau de Semarey, dont les principaux détails sont reproduits par notre dessin en plan et en coupe.

Elle comprend :

- 1° Un barrage de retenue en maçonnerie;
- 2° Une vanne de prise d'eau;
- 3° Une vanne de décharge, ou vanne de fond.

Le niveau légal de la retenue est fixé à la cote 381^m 41; le barrage a 4 mètres de largeur entre les bajoyers. La vanne de prise d'eau dont le seuil est à la cote de 380^m 41 a 1 mètre de largeur sur 1^m 20 de hauteur; celle de décharge, établie à 381^m 41, a pour dimensions 1 mètre sur 1 mètre; elle est disposée de façon à pouvoir être levée au-dessus du niveau de la retenue.

Il est facile de voir que le barrage, avec les dimensions adoptées, peut aisément débiter le produit des plus grandes crues. En effet, la superficie du versant de Semarey que nous

considérons est de 3^k 2. En admettant un volume d'eau afférent de 0^m3600, par 1^m et par kilomètre, on a pour les grandes crues, un apport de 1^m3 92 sur le déversoir. Or, avec les cotes de notre dessin, il peut débiter, en admettant une lame d'eau d'une épaisseur de 0,35:

$$Q = 0,40 \times 4 \times 0,35 \sqrt{2g \times 0,35} = 1^m3 47$$

Les eaux passant par le barrage et par la vanne de fond suivent l'ancien lit du cours d'eau en passant sous la rigole ; grâce à cette disposition, on peut :

1° Ou bien laisser les eaux à leur ancien cours : il suffit pour cela de lever la vanne de décharge et de baisser la vanne de prise ;
2° Ou bien introduire les eaux dans la rigole d'alimentation en faisant la manœuvre inverse.

3° Il peut arriver enfin que les deux vannes doivent être fermées pour une raison quelconque : dans ce cas, le déversoir fonctionne et renvoie les eaux dans leur ancien lit.

En dehors des difficultés techniques d'alimentation du réservoir de Panthier, il y avait dans son aménagement deux grands intérêts annexes à ménager : l'irrigation des prés et l'abreuvement du bétail. La culture des céréales en effet, autrefois générale dans cette région, a fait place, graduellement, à l'élevage du bétail, beaucoup plus rémunérateur. La plupart des terres ont donc été transformées en nature de prés ; l'herbe y est rarement fauchée ; elle est consommée sur place par les bestiaux qui y séjournent les trois quarts de l'année environ.

Un pré de première classe bien irrigué et bien entretenu se loue facilement dans ces conditions jusqu'à 60 fr. la *souhaiture* ou 180 fr. l'hectare, et chaque hectare peut suffire à l'alimentation de deux grands bœufs charolais rapportant chacun moyennement 200 francs par an. C'est donc un bénéfice net de 240 francs par hectare qui résulte de la transformation des champs de céréales en prairies irriguées.

Mais là se présente la grande difficulté que nous avons signalée : l'herbe des prairies en question est composée de graminées, en majeure partie, et de quelques légumineuses. Si, par une irrigation désordonnée, l'humidité les envahit, on voit bientôt l'herbe primitive faire place aux renoncules que dédaigne le bétail, puis aux carex et enfin aux joncs qui sont la caractéristique de transformation des prés en marécages.

L'irrigation doit donc être pratiquée avec une grande réserve et seulement sur les prés de nature sèche. A cet effet, chaque année, du 1^{er} février au 15 mars, l'administration ferme ses vannes de prise d'eau, afin de permettre aux propriétaires des fonds inférieurs, qui en ont fait la demande, de procéder à l'irrigation. Le bétail est après cette époque parqué dans des barrières accédant toujours au cours d'eau par un point de façon à permettre l'abreuvement, pour lequel la quantité d'eau fournie est constamment suffisante grâce à la disposition suivante : les vannes de décharge des prises d'Echannay de Palloux et de Solle sont percées d'un orifice circulaire de 0^m06 de diamètre dont le centre se trouve à 0^m40 du seuil de la vanne. En admettant qu'il y ait habituellement 0^m25 de hauteur d'eau en charge au-dessus de cet orifice, ainsi que le service du canal s'y est engagé, chacun des cours d'eau indiqués ci-dessus doit recevoir en tous temps un minimum de :

$$0,62 \times 3,14 \times 0,03^2 \times \sqrt{2g} \times 0,28 = 0,0041$$

soit environ 4 litres par 1^{re} ou 34000 litres par jour.

L'aménagement du réservoir de Panthier répond ainsi aux besoins de la navigation et à ceux de l'agriculture.

CH. ANDRÉ

Ingenieur, arbitre-expert près les Tribunaux.

Relèvement d'un pont métallique à la gare de l'Est, à Paris.

Le 9 juillet dernier, l'entrepreneur des travaux d'agrandissement de la gare de l'Est, à Paris, procédait au lancement d'un pont métallique dit « pont de l'aqueduc ». Ce pont se composait d'une bache en tôle de 4 mètres de hauteur sur 2 mètres de largeur destinée à franchir le passage de 14 mètres en tranchée, réservé aux voies. Le lancement avait été opéré dans d'excellentes conditions : mais, lorsqu'il s'agit de faire descendre la pièce à hauteur voulue, un des quatre verrins hydrauliques, servant à cette manœuvre, mal calé sans doute, s'inclina : l'énorme masse de 150 tonnes se mit en mouvement et vint tomber sur la voie, tuant l'ouvrier qui manœuvrait le verrin, et réduisant en morceaux plusieurs wagons de voyageurs, heureusement vides, qui stationnaient au-dessous.

La pièce tombée occupant une position oblique sur une de ses arêtes, fut soutenue provisoirement par des chevalets en bois. Après un mois environ de travaux préparatoires, elle a été relevée, le 5 août, sous la direction de M. l'Ingénieur en chef Couche, assisté de M. Pesson et de M. le conducteur de travaux Campestrou. La Compagnie avait fait venir spécialement des équipes de marins munis de palans et appareils très forts pour ce travail : les chèvres portant ces palans étaient scellées solidement dans les murs de soutènement des talus. Enfin, le départ de la pièce s'est opéré en la soulevant d'abord avec des crics pour éviter tout mouvement brusque d'oscillation. Grâce à ces précautions, le relèvement s'est fait d'une façon très lente et continue sans aucun accident et presque sans interruption de service. Ce travail délicat fait grand honneur à ceux qui l'ont dirigé.

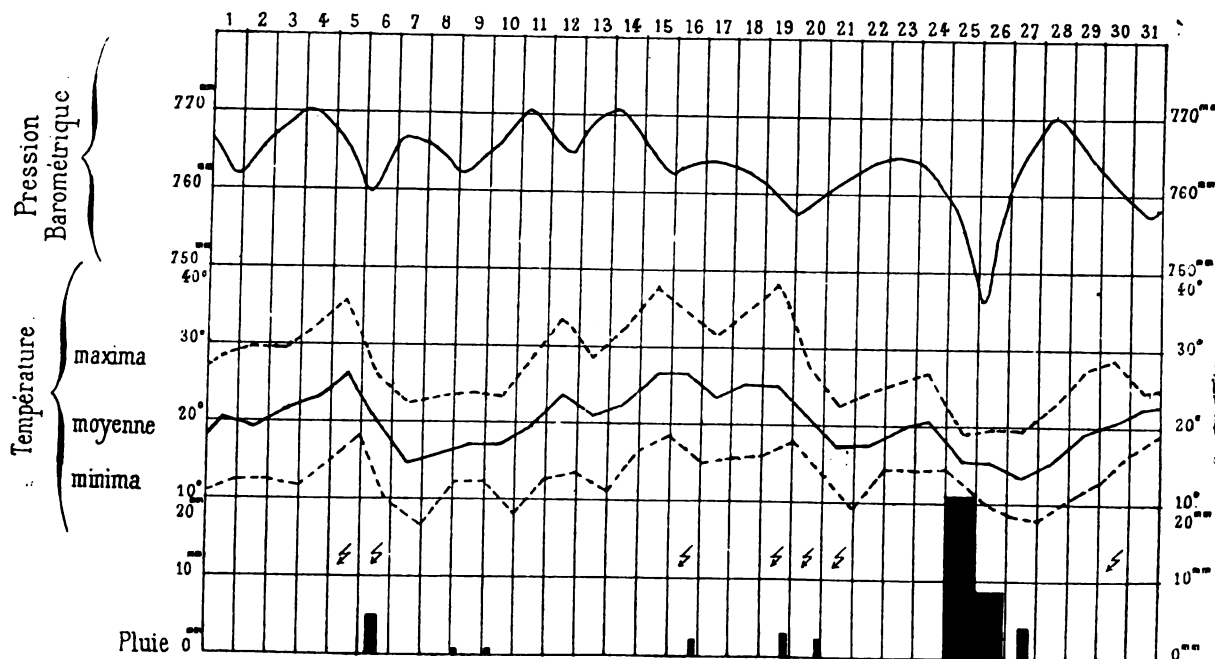
Un grand nombre d'élèves de l'École polytechnique et de l'École Centrale assistaient à cette intéressante opération.

Ecole centrale des arts et manufactures.

M. Würigler, Ingénieur des arts et manufactures, vient d'être nommé chargé de cours provisoire à l'École Centrale comme suppléant du cours d'exploitation des mines. Le titulaire de cette chaire, depuis de longues années, M. Burat, a dû la quitter momentanément pour raison de santé.

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

MOIS DE JUILLET 1881



Tunnel de l'Hudson.

L'*American Machinist* nous donne les renseignements suivants sur le grand tunnel sous l'Hudson River, entre New-York et Jersey-City.

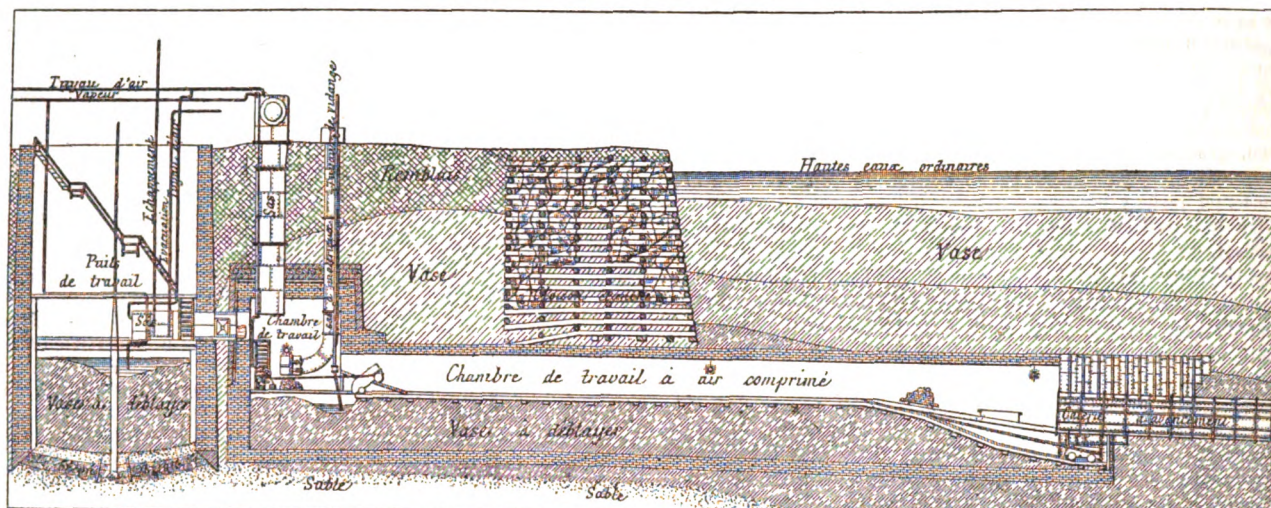
Nos lecteurs se rappelleront qu'après l'accident qui eut lieu le 21 juillet 1880, on essaya de pomper l'eau qui remplissait le puits. Cet essai n'ayant pas réussi, on construisit un batardeau qui, également, manqua son but. Cependant il fut démontré que la

représente la coupe du tunnel, l'extrémité du caisson enlevé regardant du côté de la rivière.

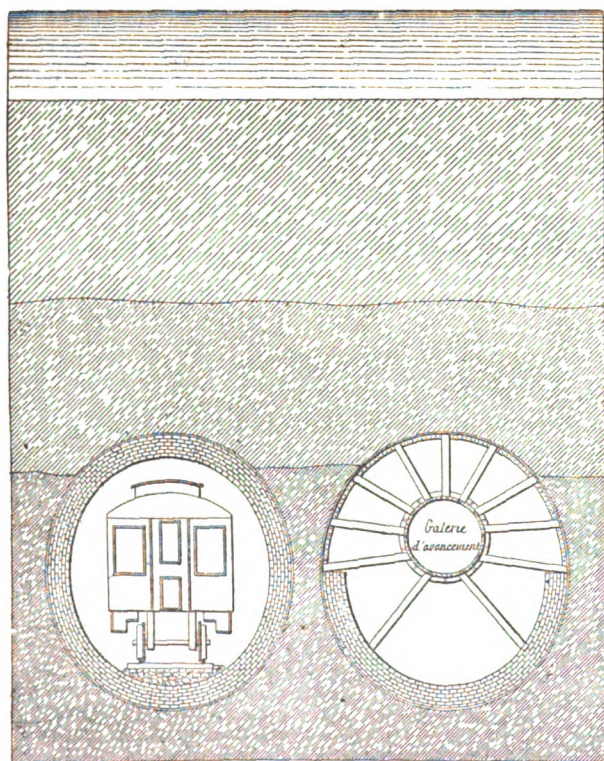
Quand le caisson fut terminé, on le garnit d'une toile asphaltée recouverte de feuilles de plomb. Les tuyaux d'air ayant été mis en place, une pression d'air ($0^{\text{m}} 720$ par centimètre carré) suffit pour repousser l'eau jusqu'au tranchant du caisson. Le 13 septembre 1880, le travail fut repris avec une énergie qui ne s'est jamais démentie depuis.

ouverture à l'extrémité du caisson, en avançant des plaques au dehors et en les soutenant par des cornières fixées au caisson par des chevilles.

On essaya alors de pénétrer dans le tunnel sud (à droite dans la figure), mais la vase était si molle qu'elle laissait arriver l'eau en toute liberté, de sorte qu'on ne fit que peu ou point de progrès. Un support en briques fut construit pour le tranchant du caisson, comme on le voit indiqué des deux côtés du

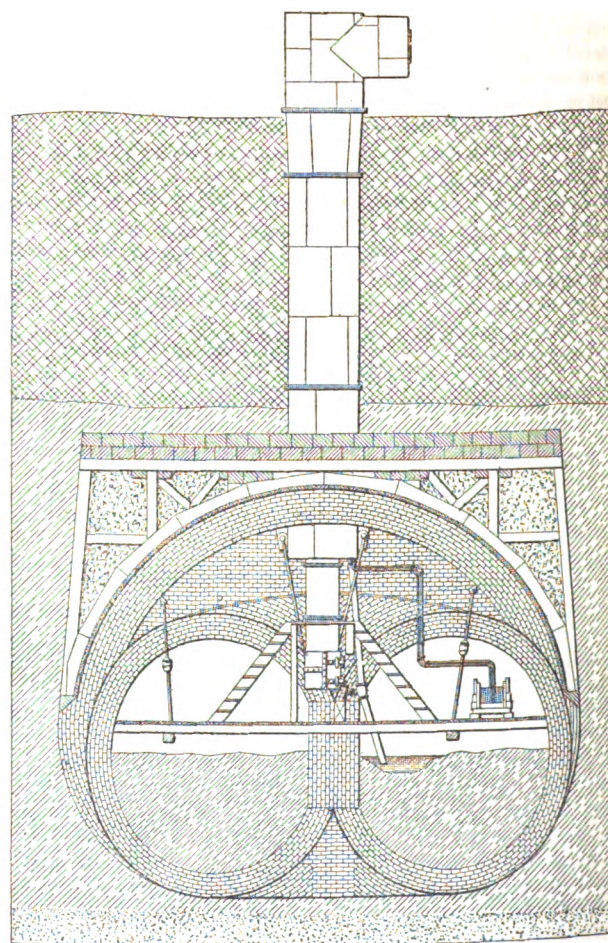


Echelle de 0^m0025 pour 1 M^{re} (1/400^e)



Tunnel terminé.

État actuel.



Coupe par l'extrémité du caisson.

peine et la dépense qu'il avait occasionnées n'étaient pas perdues, par suite de la protection et les avantages qu'il offrit lors de l'immersion du caisson qu'on décida d'employer après que tous les autres moyens avaient échoué. Ce caisson fut construit en bois et solidement contreventé. L'intérieur ou plafond était de forme circulaire afin de recouvrir les deux tunnels lorsque les bouts seraient enlevés, ce qui eut lieu, ainsi que le montre la figure 2, qui

Après avoir coupé le bois qui empêchait la descente du caisson, celui-ci s'enfonça peu à peu, jusqu'à ce qu'il atteignit les tôles de la voûte effondrée formant le sommet du tunnel. Depuis ce temps (22 septembre) on a retrouvé et enlevé des plaques brisées. Le tunnel, aux environs du sas à air, était rempli d'une vase molle amenée par l'eau de la rivière, ce qui rendit très difficile la jonction avec l'ancien sas. On y arriva cependant, en faisant une

tunnel (fig. 2). Ainsi le caisson se trouva enfin à fond, malgré les prédictions contraires d'un grand nombre d'ingénieurs expérimentés. Une ouverture fut pratiquée à l'extrémité Est du caisson, au niveau du sommet de la plaque cintrée joignant les deux tunnels. La vase fut enlevée par cette ouverture, et des tôles furent avancées une à une, et supportées à un bout par la plaque cintrée, suivant la même courbe, tandis que l'autre extrémité était

chevillée au caisson. De cette manière la voûte put enfin être complétée.

On trouva que l'eau avait délayé toute la vase en dessous du batardeau, et que l'on ne pouvait pas empêcher l'eau de pénétrer; on construisit alors un batardeau provisoire à l'entrée du tunnel sud, et au moyen de la pression de l'air on fit entrer de force du limon dans la cavité afin d'arrêter la fuite. Un tuyau de 3 pouces (0,077 mill.) fut employé pour diriger les boules de vase à l'endroit voulu, et en assez grande quantité pour remplir l'espace. L'infiltration étant arrêtée, il s'agissait de continuer en complétant l'excavation sous le tranchant du caisson, en posant les voûtes et en achevant le fond et les côtés de chaque tunnel : l'intérieur du caisson fut revêtu en briques comme l'indique la figure.

Le mur séparant les deux tunnels ne fut élevé qu'à mi-hauteur; de la sorte le caisson forma une grande chambre de travail, accessible par deux sas à air du dehors, et communiquant librement avec les deux tunnels. L'un de ces sas à air, vertical, servit pour introduire et enlever les matériaux et déblais, et l'autre pour les ouvriers. Une chape en ciment recouvrit la paroi en briques de l'intérieur du caisson.

Un examen du tunnel fit voir que le travail n'avait pas souffert de l'accident et se trouvait dans le même état qu'au moment où il avait été abandonné. Des mesures furent prises immédiatement pour atteindre le tunnel sud, mais par des moyens différents de ceux employés jusqu'alors.

En forçant l'entrée, le limon, qui était très mou, cédait fréquemment. On employait alors un tuyau de 6 pouces (0,155 mill.) pour injecter du limon, pour arrêter les infiltrations. On fut souvent obligé d'employer 4 hommes pour alimenter les tuyaux de boules de ce limon qui étaient chassées en avant par la pression de l'air. De sérieuses difficultés surgissaient continuellement, jusqu'à ce que l'esprit inventif de l'inspecteur général Andersen eut suggéré l'idée d'une galerie d'avancement dite *tunnel-pilote*, qui fut aussitôt mise à exécution. Ce tunnel, ainsi que le montrent les fig. 1 et 3, consiste en un tube de 6 pieds et demi (1^m98) de diamètre, fait de fortes plaques de tôle de 4 pieds (1^m22) de longueur, 10 de ces plaques forment le cylindre. Le sommet du *tunnel-pilote* est situé environ à 6 pieds (1^m83) des toles supérieures formant le tunnel principal. Des feuilles de tôle sont posées dans les joints entre les bouts de ces plaques, et, dépassant d'environ six pouces (155 mill.), forment des saillies qui empêchent le pilote de se déplacer.

Le but du *tunnel-pilote* est d'avancer de 30 à 40 pieds (9^m5 à 12^m20) au delà du tunnel principal, afin de constituer un support solide pour les plaques de ce tunnel. Ces plaques sont soutenues par des piliers (voyez la figure 3) munis de vis à leur extrémité ce qui permet de les ajuster facilement.

Depuis l'adoption de ce *tunnel-pilote*, il y a eu très peu de difficulté à produire des cercles presque parfaits. La galerie principale avance par sections de 10 pieds (3^m05), les plaques étant boulonnées ensemble d'abord au sommet, puis en bas; l'intérieur du cercle est alors construit en briques et achevé. Le déblai est chargé sur des wagonnets, ramenés au caisson par une machine, où on le décharge; on le mélange ensuite avec de l'eau. Par l'ouverture d'une soupape, la pression de l'air chasse le mélange dans une tremie supérieure, à l'air libre, d'où il tombe dans des wagonnets et est finalement déposé sur la décharge.

Ce procédé ne demande qu'une seule manipulation directe, celle du déblai à l'avancement. Un puits de service sert pour descendre les briques. Il est indiqué dans la planche 3. La porte intérieure étant fermée, les briques sont introduites par le haut.

On ferme ensuite la porte supérieure, on fait arriver l'air, et quand la pression dans l'intérieur du sas est égale à celle du tunnel, on ouvre la porte du bas et les briques tombent comme le montre la figure. L'autre sas à air vertical sert à communiquer promptement avec le tunnel, ou lorsque une ou deux personnes désirent s'éclairer pendant que le grand sas horizontal est occupé. Il perd beaucoup moins d'air à chaque éclosée.

La longueur totale du tunnel, d'un puits à l'autre, sera de 5550 pieds (1692^m75). Il y a dans ce moment plus de 200 hommes employés sur les travaux divisés en trois équipes travaillant chacune 8 heures. La pression de l'air dans le tunnel est de 44 centièmes de livre par pouce carré pour chaque pied de profondeur d'eau, ce qui fait une pression moyenne d'environ 21 litres et demi par pouce carré (environ

3 kilogr. par centimètre carré). Cette pression varie avec la marée.

Le tunnel sud, ainsi que l'indique la figure 3, est actuellement terminé jusqu'à 450 pieds (137^m25) du puits, tandis que le tunnel nord n'est encore achevé que jusqu'à 300 pieds, 91^m50. On se sert, pour l'éclairage, de la lumière électrique qui est considérée comme indispensable. Lorsque cette lumière s'éteint pendant un instant la faible clarté des bougies est tout à fait insuffisante pour permettre de continuer à travailler.

On se prépare à pousser activement le tunnel nord qui n'a pas été touché depuis l'accident; cela permettra d'employer environ 50 hommes de plus.

Enfin du côté de New-York, un puits pareil à celui de Jersey-City va être prochainement construit. Le progrès journalier actuel est de 3 à 4 pieds (de 0^m90 à 1^m20).

La vitesse de la lumière électrique.

Les recherches très nombreuses faites sur les foyers lumineux électriques et leurs applications, ont conduit deux physiciens américains, le professeur Forbes et le docteur Young, à entreprendre de nouvelles expériences sur la vitesse de la lumière et sur celle de la lumière électrique en particulier. Nous en trouvons les principaux détails dans le *Scientific American*. La méthode qui est employée par ces savants est la méthode classique de M. Fizeau, fondée sur les interruptions d'un rayon lumineux au moyen d'une roue dentée présentant, à court intervalle, une suite d'écrans opaques et d'intervalles libres très petits. MM. Forbes et Young ont perfectionné le procédé en employant toujours un seul réflecteur à distance, mais en dirigeant le rayon lumineux sur deux interrupteurs placés, le premier à la distance indiquée et déterminée par M. Fizeau, le deuxième à un quart de mille, soit environ 500 mètres en arrière du premier. Ce dernier sert en quelque sorte de témoin et de contrôle pour l'expérience : au lieu de s'en tenir à l'éclipse totale qui est exigée par le système Fizeau, on doit faire en sorte de rendre absolument identique l'éclat de deux rayons consécutifs mesuré derrière le deuxième interrupteur : l'approximation est ainsi doublée. De plus, il est possible de relever à une échelle donnée les intensités lumineuses successives observées pendant le réglage et d'en construire une courbe de transmission fort intéressante.

La vitesse moyenne de la lumière, provenant d'une source lumineuse électrique relevée ainsi, a été trouvée de 187 200 milles ou 301 262 kilomètres par seconde. Le rayon lumineux, issu d'une lampe à pétrole, ne parcourt que 186 700 milles ou 300 458 kilomètres. Enfin, la vitesse du rayon solaire est, d'après Michelson, physicien américain, de 186 500 milles ou 300 136 kilomètres par seconde.

Le professeur Forbes attribue la grande rapidité du rayon lumineux électrique à ce fait qu'il est constitué en majeure partie par des rayons bleus. Des expériences faites récemment à l'institut scientifique de Wemyss Bay (Écosse) avec des sources lumineuses colorées à dessin ou décomposées par des prismes, ont en effet démontré que la vitesse de translation des rayons bleus dépasse sensiblement celle des autres rayons colorés et notamment de 1 % celle des rayons rouges.

Ces résultats prennent un intérêt particulier si l'on se reporte aux recherches de télégraphie optique poursuivies pratiquement avec succès dans ces derniers temps.

Emploi de la lumière électrique dans les mines de charbon.

La lumière électrique s'obtient dès à présent d'une façon assez courante pour qu'il soit possible de songer à en faire usage dans les mines de houille. On conçoit quels peuvent être ses avantages, non seulement à cause de ses propriétés éclairantes, bien supérieures à celles de l'huile, mais encore et surtout au point de vue des explosions de grisou.

La Commission royale du grisou en Angleterre vient de faire une série d'expériences à ce sujet dans les mines de Pleasley, près Mansfield; les galeries étaient situées à 536 mètres du niveau du sol et éclairées par 94 becs du système Swan portatifs, renfermés dans des lampes du système Crompton. Le courant électrique provenait d'une machine Gramme ordinaire actionnée par une locomobile à l'extrémité du tuyau d'aérage.

La Commission a déposé un rapport très favorable sur les résultats obtenus et constatés.

Combustion spontanée par l'acide nitrique.

L'incendie d'un wagon de marchandises chargé de touries d'acide nitrique, sur un chemin de fer badois, en 1879, a donné lieu à un procès suivi d'une expertise, dont nous résumons ici les principaux détails. Il s'agissait de déterminer exactement si l'action de l'acide azotique sur la cellulose ou les matières qui en dérivent était susceptible de produire une élévation de température suffisante pour donner lieu à une véritable combustion. A cet effet, on remplit de petites caisses en bois de 12 à 15 litres de capacité avec des matières généralement employées pour les emballages, foin, paille, étoupe, papier non collé etc... Un certain nombre de ces caisses fut placé à l'air libre sur deux files, de façon à constituer dans une certaine mesure la configuration extérieure d'un wagon; un certain intervalle, laissé à dessein entre deux caisses consécutives, était rempli de foin et d'étoupe bourrés pour empêcher le rayonnement de se produire trop rapidement. Les matières contenues dans les caisses ayant été saturées d'acide nitrique et comprimées, le couvercle fut remis par dessus et le tout laissé en repos. Au bout de peu de temps des vapeurs rougeâtres d'acide hyposotique se firent jour, mêlées d'un dégagement de vapeur d'eau. Puis, une fumée distincte apparut; en soulevant le couvercle, on pouvait distinguer des parties fortement embrasées s'étendant en zones inégales au travers du contenu des caisses. Finalement le tout s'enflamma. La durée totale jusqu'à l'anéantissement complet des caisses et de leur contenu fut d'environ 20 minutes.

L'action, très rapide avec de l'acide ayant une pesanteur spécifique de 1,48, se produit néanmoins aussi avec de l'acide ordinaire à la densité de 1,335, mais elle est un peu plus lente.

Quoi qu'il en soit, la combustion spontanée au moyen de l'acide nitrique est parfaitement démontrée par ces expériences. Ce résultat est à noter pour les Compagnies d'assurances et de transports, ainsi que pour les usines et entrepôts de produits chimiques.

(Scientific American.)

Utilisation de l'hydrogène perdu dans les tréfileries.

Lorsque les fils de fer quittent les rouleaux dans les tréfileries, ils sont recouverts d'une croûte dure qu'il est nécessaire d'enlever, soit pour la galvanisation, soit pour la livraison directe au commerce. On leur fait, dans ce but, traverser un bain acidulé par les acides sulfurique ou chlorhydrique; ils en sortent décapés. Ce décapage n'a lieu que par l'attaque de la couche d'oxyde de fer superficielle; il se fait avec un dégagement d'hydrogène assez violent et toujours fort odorant à cause de l'hydrogène sulfuré, arsénisé, etc., dont les effluves se mêlent à celles de l'hydrogène pur. Ces gaz ne sont pas sans inconvénient pour la santé des ouvriers.

M. Phelps, tréfilleur à Trenton (New-Jersey), s'est proposé de les utiliser pour l'éclairage de son usine et pour le chauffage des générateurs. A cet effet, il ferme les cuves de trempage au moyen d'un couvercle hermétique, formant joint sur tout leur pourtour; le fil à décaper y pénètre, en traversant, à frottement dur, une sorte de presse-étoupe à double écrou. Une prise de gaz sur le couvercle sert au dégagement de l'hydrogène, et le conduit dans un tube annexe de 0^m150 de diamètre et de 0^m250 à 0^m350 de hauteur; le gaz arrive par le bas dans ce tube qui est rempli de coke, pierre ponce en morceaux ou débris de matériaux poreux quelconques, sur lesquels tombe lentement un filet d'eau, de même que dans les laveurs des usines à gaz; à la suite de ce tube, et communiquant avec lui par la partie supérieure, se trouve un second tube identique, rempli des mêmes matériaux poreux, saturés de benzine, pétrole léger ou essence de pétrole. Ce deuxième tube sert de carburateur à l'hydrogène, qui en sort avec des propriétés très éclairantes. Toute une série de ces tubes peut être disposée à côté des cuves suivant l'importance de la tréfilerie.

Dans le cas où le volume de gaz carburé produit est très supérieur aux besoins de l'éclairage de l'usine, on en emploie comme nous le disions, l'excédent au chauffage des foyers. Pour cela, par un procédé très simple, le gaz aspiré est mélangé avec trois ou quatre fois son volume d'air atmosphérique. Le mélange est ensuite projeté dans les fourneaux et brûlé au moyen de brûleurs Bunsen.

L'établissement de ce dispositif est peu coûteux, un seul homme suffit à sa conduite et à son entretien pour une usine de moyenne importance.

(Iron.)

(1) Nous supposons qu'il s'agit d'un limon argileux.

COMPTE RENDU DES SOCIÉTÉS SAVANTES

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS

Séance du 15 juillet 1881.

L'ordre du jour appelle la discussion sur la communication faite par M. Tresca à la dernière séance relative aux formules de résistance des matériaux du Dr Weyrauch. La parole est donnée à M. Seyrig.

M. Seyrig fait remonter le principe de la théorie du Dr Weyrauch aux expériences commencées par M. Wöhler, il y a une quinzaine d'années, et continuées plus tard par M. Spangenberg. Ces expériences ont permis d'établir un certain nombre de lois, sinon absolument sûres, du moins très probables; elles ont été faites sur des fers et des aciers provenant des usines du Phénix et de Krupp. Voici l'énoncé sommaire de ces relations :

I. Lorsqu'une pièce subit un certain nombre de fois des efforts provenant d'une charge alternativement appliquée et enlevée, ou bien diminuée seulement, la rupture se produit sous une moindre fatigue, par unité de section, que lorsque la charge est appliquée doucement.

II. Le nombre de répétitions de l'effort nécessaire à la rupture est d'autant plus grand que le coefficient de travail maximum est plus faible, le travail minimum restant le même.

III. Le nombre de répétitions de l'effort nécessaire à la rupture est d'autant plus grand que le coefficient de travail minimum est plus grand, le travail maximum restant d'ailleurs le même.

IV. Quand le travail maximum reste au-dessous d'une certaine limite, il n'y a jamais rupture, quel que soit le nombre de répétitions.

V. La limite de non rupture a est d'autant plus élevée que le travail minimum est plus grand.

M. Seyrig représente par des courbes l'expression mathématique de ces différentes lois : il fait observer que la concordance des résultats obtenus pour le fer et l'acier permet de conclure à une plus grande similitude entre ces deux états du métal qu'on ne le supposait autrefois. Il y a lieu néanmoins de faire des réserves. En effet, les efforts auxquels on a soumis les échantillons dans ces expériences ont été très rapidement suivis l'un par l'autre, sans laisser en quelque sorte la matière se reposer entre deux efforts consécutifs. Dans les grosses constructions (ponts, charpentes, bateaux...), c'est l'inverse qui se produit : il y a donc là une question d'un très haut intérêt qui demande à être étudiée dans ses détails.

M. Seyrig met sous les yeux de la Société, d'après les recherches de MM. Launhardt et Weyrauch, un tableau des coefficients a et u ; a représentant la charge que peut supporter la matière avant de se rompre : u est la charge de rupture correspondant au cas où la pièce est chargée et déchargée successivement un certain nombre de fois. Il compare graphiquement et par le calcul les résultats fournis par ces méthodes avec d'autres en usage dans différents pays. Il résume notamment les travaux du docteur Winkler, ancien professeur à l'Université de Vienne qui, bien que partant de principes différents sur l'élasticité de la matière, conduisit à des résultats intéressants. Si, d'une part, en effet, ainsi que le fait ressortir M. Seyrig, on peut, dans certains cas, admettre avec la même sécurité que celle qui est en réalité adoptée dans les ouvrages existants, un travail de 1 200 à 1 400 kilogrammes par centimètre carré au lieu de 600 kilogrammes; on voit qu'il y a des économies rationnelles et considérables à réaliser. Si d'autre part dans certains cas, on ne doit faire travailler le métal qu'à 400 kilogrammes, un grand nombre d'ouvrages existants sont bien loin de la sécurité qu'on leur supposait.

M. Marché se rallie entièrement à l'opinion de M. Seyrig sur ce point que les formules de MM. Launhardt et Weyrauch ont eu pour origine les travaux et les expériences de M. Wöhler, dont l'exactitude est indiscutable tant pour le fond même des expériences que pour les deductions qui en ont été tirées par lui sous forme de lois. Or la question demande à être sérieusement étudiée c'est dans l'extension que leur ont donnée les auteurs allemands et anglais, de façon à constituer sur cette base une théorie complète de résistance des matériaux. C'est sur l'existence, la nature et la valeur du coefficient u qu'il s'agit de se mettre d'accord en premier lieu. Les auteurs allemands le désignent sous le

nom *Ursprungsfestigkeit*; les Anglais emploient le terme *primitive strength* : M. Tresca le nomme *charge naturelle de rupture*.

M. Marché rappelle les expériences faites par M. Wöhler sur des fers du Phénix et des aciers Krupp chargés et soulagés alternativement. Il montre, comme l'indiquait d'ailleurs le tracé de M. Seyrig, que la quantité u n'est autre chose que l'abscisse de l'asymptote verticale de la courbe qui représenterait la loi des variations du nombre de courbures nécessaires pour produire la rupture avec un effort donné. La détermination de cette limite est donc très difficile à faire d'une façon précise. Mais, si l'on se reporte aux chiffres donnés par M. Wöhler, on constate que les limites adoptées sont très sensiblement les mêmes que celles d'élasticité.

Il y a donc lieu de regretter que les expérimentateurs allemands se refusent à reconnaître à la limite d'élasticité l'importance qui lui est attribuée par l'École française, et ceci pour introduire ensuite dans les calculs une donnée nouvelle qui n'est pas autre chose, sous un autre nom, que la limite d'élasticité elle-même.

M. Marché pense d'ailleurs que pour vérifier complètement les faits allégués, il y aurait lieu de reprendre les expériences de M. Wöhler et de ne pas seulement s'attacher au nombre de courbures qui amènent la rupture : les vibrations des pièces, en modifiant l'état moléculaire, peuvent amener une diminution de la cohésion ou un déplacement de la limite d'élasticité. Il est donc essentiel, après avoir fait subir au métal un certain nombre de courbures et de redressements, de vérifier si la limite d'élasticité est bien restée la même, ainsi que la résistance statique : sinon, l'on ne peut rien conclure sur les résultats.

On peut d'ailleurs déduire des expériences de Wöhler que les efforts, même indéfiniment répétés, inférieurs à la limite d'élasticité d'un métal ne changent rien à son état moléculaire. Est-il logique, dans ce cas, et alors que l'on se tient volontairement au-dessous de cette limite d'élasticité, d'établir entre des variations de charge, des relations et des rapports trouvés exacts entre des charges qui produisent la déformation permanente? Il y a lieu d'en douter.

M. Tresca ne pense pas que la discussion technique résumée ci-dessus tranche en aucune façon la question de suprématie posée en faveur du principe de la limite de rupture adopté par les écoles étrangères, en opposition avec le principe de limite d'élasticité adopté dès l'origine par l'École française. Les expériences de M. Wöhler et les théories auxquelles elles ont donné lieu auront eu néanmoins ce grand avantage d'attirer l'attention sur la constitution de la matière et les altérations dont elle est l'objet.

Les essais en fer notamment donnent un résultat concluant; tordus et détordus un grand nombre de fois, ils laissent apercevoir la constitution fibreuse qui y était complètement cachée d'abord; ces fibres peuvent dès lors se rompre et après disjonction il est aisé de voir au microscope les facettes de glissement qui se sont produites et ont facilité la cassure totale.

L'intérêt philosophique des expériences de M. Wöhler est donc très réel; mais elles n'ont en rien, jusqu'à présent, jeté le doute sur la considération de la limite d'élasticité qui a l'avantage de faire considérer les matériaux dans des conditions plus voisines de celles de leur emploi pratique.

Il faut remarquer, cependant, fait observer M. Tresca, que, baser nos coefficients pratiques sur la charge qui correspond à la limite d'élasticité, c'est considérer cette charge comme constante; il n'en est pas moins prouvé par des expériences directes sur la compression et l'extension simultanée, que la limite d'élasticité est essentiellement variable, un corps restant absolument élastique jusqu'à la limite à laquelle il avait été chargé précédemment; il conviendrait donc d'admettre une variation incessante qui, en reculant la limite d'élasticité, rapproche les matériaux simplement élastiques des matériaux cassants.

Quoi qu'il en soit, et la confiance dans la fixité de la limite d'élasticité étant ébranlée, rien n'indique cependant qu'en deçà de cette limite naturelle telle qu'elle a été constatée une première fois, les matériaux essayés eussent été altérés. Il est donc plausible de considérer encore cette limite comme la base la plus sûre de nos formules, et de persévérer dans nos méthodes de calcul.

M. Émile Trélat, reprenant les points principaux de la discussion qui vient d'avoir lieu, pense avec M. Tresca qu'il faut déterminer les charges au delà desquelles les déformations des matériaux cessent

d'être proportionnelles aux forces qui les attaquent et fixer un coefficient fractionnel de ces charges pour limiter le champ de sécurité du constructeur. C'est la méthode de l'école française et la plus satisfaisante. Les exigences de la plastique, non moins que celles du fonctionnement mécanique des organes assemblés dans un édifice imposent au constructeur l'obligation de calculer ses pièces de façon à assurer la conservation de leur figure apparente, à travers les fatigues qui rapprochent ou distendent les particules des organes en travail.

Pour les matériaux cassants, la pierre par exemple, la résistance est uniforme, continue; la dégradation est proportionnelle aux charges tant qu'ils n'ont pas atteint la ruine. Il n'y a pas à hésiter dans ce cas à prendre pour coefficient de sécurité une fraction des charges de rupture.

Pour les matériaux dont la figure se détériore avant qu'ils ne rompent sous la charge, la lutte de la résistance totale se divise en deux périodes; ils sont élastiques pendant la première; ils se déforment pendant la seconde. C'est la ligne de démarcation entre ces deux périodes que le constructeur doit saisir pour fixer judicieusement la sécurité au moyen d'un coefficient qui doit nécessairement dépendre, pour le succès et la durée de l'œuvre, du terme de l'élasticité. Si les conditions d'essai du corps ont modifié sa constitution, ses propriétés, il faudra que le coefficient de sécurité soit une fraction réduite de la nouvelle limite atteinte; il y a dans ce cas à fixer le coefficient, en quelque sorte, par une méthode d'approximations successives.

Les intéressantes distinctions des modes de destruction que les Allemands inscrivent dans leurs coefficients t , u , s ne diminuent en rien la méthode adoptée en France pour les matériaux non cassants; cette méthode satisfait l'esprit et donne une sécurité complète dès que l'on a bien établi les charges de l'élasticité et approprié les coefficients aux circonstances.

M. Brüll, tout en admirant les expériences de M. Wöhler se déclare partisan du maintien des règles dont la base est la limite d'élasticité, le constructeur a soin de ne pas soumettre les métaux avant leur emploi aux traitements spéciaux qui peuvent en changer les propriétés élastiques; il les emploie dans les conditions pratiques sanctionnées par un faisceau d'expériences. On peut donc considérer la limite d'élasticité comme un terme bien connu et bien stable et la prendre sûrement comme base pour le calcul des dimensions.

M. Wöhler, dans ses expériences, a dû bien souvent rompre des pièces de fer et d'acier avant d'être arrivé à la limite d'élasticité; car il faisait nécessairement usage d'efforts appliqués non pas brusquement et sans chocs, mais tout au moins très précipités.

Or, l'auteur allemand Lippold a démontré que l'effort brusque nécessaire pour produire sur une barre un allongement donné a pour minimum la moitié de l'effort statique correspondant, et qu'il produit une certaine déformation permanente; une partie du travail reste en quelque sorte emmagasinée dans la pièce et ceci autant de fois que l'on répètera l'expérience. La rupture peut donc survenir par suite de cette accumulation de travail.

M. Brüll n'est pas d'avis que ces moyens de recherche compliqués et incertains, puissent être pris pour base dans les calculs avant que des expériences prolongées n'aient fourni, pour les diverses qualités de métaux, la mesure de ces nouveaux coefficients.

M. Marché, en réponse à M. Brüll, déclare restreindre ses conclusions aux essais par courbures et redressements desquels ont été déduites la valeur du coefficient u et la formule de Launhardt. Quant aux expériences de Wöhler sur l'extension et la compression simultanées qui ont servi à déterminer le coefficient s , ce sont les plus intéressantes et les plus dignes d'attirer l'attention des ingénieurs. Elles révèlent la nécessité de réduire dans des cas spéciaux les coefficients de travail.

M. de Comberousse rappelle à la Société les expériences de notre compatriote Wertheim qui, dans des mémoires publiés dès 1848, déclarait que, selon lui, *il n'existait pas de vraie limite d'élasticité*. Ses indications, très discutées alors, concordent avec les expériences de M. Tresca et expliquent fort bien que la charge naturelle de rupture u répète un nombre suffisant de fois finisse par amener la rupture. Cette théorie crée un précédent important pour celle de M. Wöhler.

M. de Comberousse se reporte en second lieu au tableau graphique présenté par M. Seyrig relatif

vement à la résistance de l'acier. M. Seyrig a montré que dans le passage d'une charge inférieure à une charge supérieure, le nombre de vibrations nécessaires pour amener la rupture d'une tige, tendait vers l'infini, ou que la rupture devenait impossible à mesure que la différence entre les deux charges extrêmes diminuait. Cela n'est pas autre chose que la loi générale de la continuité mécanique qui apparaît, et se trouve mise d'une façon curieuse en parallèle avec les effets toujours dangereux causés par les changements brusques.

M. de Comberousse en donne un exemple numérique.

M. le Président constate l'accord de ces théories avec des expériences personnelles qu'il fit il y a vingt-cinq ans. La limite d'élasticité semble varier suivant la façon dont on procède pour l'évaluer.

M. Göschler fait remarquer, au point de vue historique, que les expériences de M. Wöhler ont déterminé d'emblée les Allemands à augmenter le diamètre de leurs essieux. Des difficultés de transit international ont amené ensuite la France à faire de même, ce dont on a eu lieu de se féliciter.

M. Tresca, sans vouloir rentrer dans le cœur même de la discussion, signale ce fait, que, depuis trente ans, les mêmes lames dynamométriques servent à des expériences variées au Conservatoire des arts et métiers. Elles ont fléchi dans une suite d'oscillations très rapides, répétées jusqu'à des millions de fois; or, M. le général Morin avait soin de régler à un dixième de la longueur de ses lames leur plus grande flèche, ce qui correspond à peu près à leur limite d'élasticité: et, cependant, rien n'indique que ces lames aient été détériorées.

M. Tresca place sous le patronage du regretté général Morin cette dernière réflexion. Il considère comme suffisamment réfutées les objections qui ont été faites contre la limite d'élasticité prise comme base des calculs de résistance.

M. Seyrig, tout en s'associant aux conclusions émises par ceux de MM. les Membres de la Société qui ont pris part à la discussion, pense, néanmoins, qu'il y a lieu de considérer pour chaque pièce, dans l'ordre d'idées indiqué par M. Wöhler, la nature et la variabilité des efforts qu'elle doit subir. Nos mécaniciens, qui en tiennent compte dans une certaine mesure, pourraient être plus hardis ou plus prudents suivant les cas, s'ils y joignaient la considération de la répétition des efforts. Pour la construction des ponts et des charpentes notamment, il y aura grand intérêt à ne pas négliger les expériences signalées.

Dans les cahiers des charges, d'ailleurs, on se contente de fixer un coefficient minimum de résistance finale et un allongement correspondant, sans rien spécifier au sujet de la limite d'élasticité. Il serait généralement intéressant de s'assurer que cette limite conserve la même proportion avec le coefficient de rupture, dans tous les cas.

En résumé, les expériences de M. Wöhler ont besoin d'être confirmées par des essais, mais elles auront l'avantage de faire disparaître le coefficient uniforme, trop souvent adopté aujourd'hui dans les calculs et contraire à l'économie comme à la prudence.

M. Marché maintient que, même dans le cas d'alternances de charges, il y aura toujours avantage à considérer la limite d'élasticité, mais en faisant travailler les pièces au tiers de cette limite. Il attache néanmoins la plus grande importance aux phénomènes de déformation permanente, dont l'observation seule renseigne sur la nature et la qualité des métaux; mais il se refuse à admettre que ces faits puissent servir de base au calcul de charges qui agissent sur des pièces nécessairement élastiques, et non sur des pièces déformées, modifiées, altérées, dans les conditions mêmes qu'on se propose d'éviter en fixant les dimensions.

M. le Président, en constatant que la discussion a été aussi complète que possible, la résume en disant: que tout en rendant pleine et entière justice aux travaux remarquables des savants expérimentateurs allemands, chacun, ici, reste attaché au principe de la limite d'élasticité qui, en France, a servi de base à la théorie et aux formules pratiques de la résistance des matériaux, et qui, suivant l'expression des ingénieurs anglais, caractérise l'École française.

MAX DE NANSOUTY,
Ingénieur des arts et manufactures.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

Etude sur les machines centrifuges, pompes et ventilateurs par A.-H. COURTOIS, Ingénieur. DUNOD, éditeur, 1881.

Ainsi qu'il arrive souvent, la vulgarisation des appareils centrifuges, pompes et ventilateurs, a précédé toute théorie à ce sujet; les premières machines de ce genre, combinées d'instinct, ont été construites sur des données purement expérimentales. Mais le sujet était trop intéressant pour ne pas attirer bientôt l'attention des théoriciens, en même temps que celle des constructeurs pratiques, étonnés, à la fois, de la simplicité des machines en question, et de la défectuosité de leur rendement dans les conditions où elles étaient appliquées. On s'est donc évertué de part et d'autre, au grand bénéfice de la théorie des fluides en mouvement, à rendre applicables à l'industrie les turbines, les pompes centrifuges et les ventilateurs.

Dans cette lutte technique, nous devons le dire, la théorie fondée sur un nombre d'expériences trop restreint, empêchée par l'usage de principes traditionnels mal équilibrés, s'est bien souvent tenue en arrière de l'application. Les coefficients mal établis rendaient les calculs à la fois faciles et faux; ce n'est que dans ces derniers temps, à la suite de travaux souvent infructueux, qu'il a été possible de déduire à coup sûr, d'expliquer les phénomènes, et de perfectionner, d'un commun accord entre la pratique et la théorie.

L'étude de M. A.-H. Courtois, ingénieur, qui vient de paraître sur ce sujet, est une des meilleures que nous ayons à signaler. Elle complète fort heureusement les travaux publiés par M. Combes dans les *Annales des Mines* et les rectifie dans leurs conclusions sur un grand nombre de points.

Partant d'un principe fort juste, qui est la marche du simple au composé, l'auteur s'aide, pour faire la théorie des ventilateurs, de celle des pompes centrifuges, plus faciles à étudier, car elles agissent sur des liquides tangibles et visibles.

La première partie du livre de M. A.-H. Courtois comprend une étude cinématique des trajectoires de mouvements relatifs, décrites par des corps guidés et soumis à l'action de la force centrifuge: une série de recherches sur les différents aubages s'en déduit. Nous signalons dans cette première partie l'intéressant appareil proposé pour se rendre compte de ces phénomènes, et la conclusion rationnelle à laquelle parvient l'auteur de la forme convexe engendrée par certaine trajectoire du mouvement relatif centrifuge.

La deuxième partie expose la théorie propre du fonctionnement des machines centrifuges, fondée sur l'établissement de la pression statique. Cette théorie se déduit, presque simplement, par la méthode adoptée, des intéressantes expériences de M. Tresca, publiées dans les *Annales du Conservatoire des Arts et Métiers*.

En dernier lieu, M. A.-H. Courtois donne une théorie dérivant des précédentes sur le fonctionnement des ventilateurs.

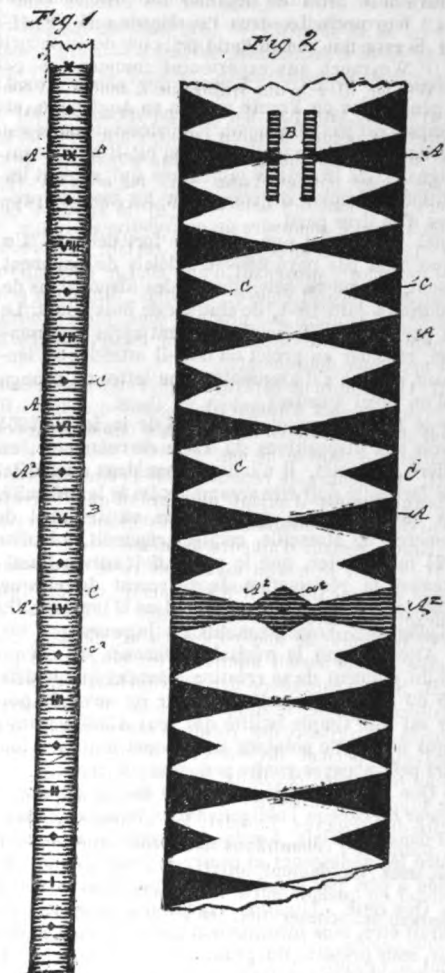
Des problèmes sur le calcul des appareils servent de démonstration finale et d'application. Il est tenu compte, dans leurs données, des conditions pratiques d'établissement et principalement de la conduite des machines centrifuges et de leur débit.

L'étude de M. A.-H. Courtois, dans laquelle la complication mathématique est évitée à dessein, n'a pas la prétention de clore les interminables discussions soulevées sur cette matière. Elle ne tend qu'à les élucider, l'expérience et le calcul en main, dans toute la limite du possible. C'est à ce titre un excellent ouvrage qui sera consulté avec fruit, dans ses détails, par les chercheurs des solutions de ce problème complexe, dans ses déductions pratiques par tous ceux qui veulent établir des appareils centrifuges suivant les données les plus nouvelles et les plus sûres de la science.

CHRONIQUE DE L'INVENTION

Le « Texas-Rod » règle de nivellement auto-indicatrice. — M. M.-L. Lynch, ingénieur à la Compagnie du chemin de fer Gulf-Colorado-Santa-Fé, décrit une règle de nivellement auto-indicatrice, de son invention, dont nous donnons ci-joint le dessin. La graduation de cet appareil au lieu d'être

constituée, comme dans les règles ordinaires, par des divisions rectangulaires alternativement blanches et colorées, est formée par une série de doubles losanges accolés, peints en blanc sur fond noir, et parfaitement repérés: c'est dans ce perfectionnement que réside la nouveauté de l'invention. Les hauteurs verticales à mesurer se trouvant projetées sur des lignes obliques d'une certaine longueur, sont bien plus facilement perceptibles à l'œil que dans les mires ordinaires, avec lesquelles, vu la similitude parfaite des divisions qui se succèdent,



on est toujours exposé à commettre une erreur d'une ou plusieurs graduations.

La règle auto-indicatrice de M. Lynch permet, par une seule visée, d'apprécier facilement les dixièmes et quarts de dixièmes de division: c'est donc une précision à peu près complète.

M. Lynch déclare avoir nivelé seul, avec son appareil, un profil en long de 18 milles (29 kilomètres environ), et être arrivé parfaitement à fermer son polygone de vérification.

Un certificat de M. Baur, ingénieur, constate le même succès dans le relèvement d'un pont, avec piles et chevalets, de 4000 pieds (1250 mètres) de longueur.

Le principe de cet appareil est ingénieux et sa construction facile: ce sont deux grandes qualités pour les instruments de ce genre.

(Engineering News.)

REVUE DE LA JURISPRUDENCE

Actions en détaxe. — L'action en détaxe formée par le destinataire peut être écartée, en vertu des dispositions de l'article 105 du Code de commerce, quand elle repose sur une erreur de direction ayant entraîné un allongement de parcours, mais elle doit être admise si elle est fondée sur la substitution d'un tarif commun à un tarif général. (Cour de cassation, 19 juillet 1881.)

La jurisprudence, sur ce point, est constante.

Brevet d'invention. — Cession partielle. — La cession de la moitié des droits résultant d'un brevet d'invention n'autorise pas le cessionnaire à agir contre le cédant ou contre le syndic de ce dernier,

en cas de faillite, afin d'obtenir la licitation du brevet, alors surtout que la cession n'établit pas un indivision véritable et que le cessionnaire conserve la faculté d'exploiter personnellement le brevet après la faillite. (Tribunal de Lyon, 8 juillet 1881. — V. Pouillet n° 301. — Rendu, Dr. ind. n° 344.)

Chemins de fer. — Tarifs. — Les tarifs des chemins de fer, lorsqu'ils sont régulièrement approuvés, sont obligatoires pour les Compagnies et contre elles et aucune convention ne peut y déroger. Aussi est-il admis par la jurisprudence que les Compagnies ont le droit de rectifier les erreurs commises à leur préjudice dans l'application d'un tarif. (Cour de cassation, 11 juillet 1881.)

Chèque. — Protêt. — L'usage des chèques tend à se généraliser en France comme en Angleterre, et le temps n'est pas éloigné où les paiements en espèces constitueront l'exception. Aussi est-il intéressant de signaler les décisions judiciaires qui règlent les conditions d'emploi du chèque et les moyens pratiques d'en tirer parti.

Voici notamment une question fort délicate. Un chèque n'est pas payé dans les délais de paiement qui sont, comme on sait, d'après les dispositions de la loi du 14 juin 1864, de cinq ou de huit jours. Le tiers porteur doit-il, immédiatement après la présentation, recourir au protêt ou doit-il attendre au lendemain, comme s'il s'agissait d'une lettre de change ou d'un billet à ordre?

Or le texte est muet. Si l'art. 4 de la loi de 1864 renvoie aux dispositions du Code de commerce, en matière de protêt, il n'indique pas dans quel délai cette formalité doit être accomplie. De là la difficulté.

La question ayant été soumise au tribunal de commerce de Marseille, celui-ci répondit, à la date du 21 mai dernier, que le protêt doit suivre immédiatement la réclamation du paiement du chèque, quand le tiré s'y refuse ou est dans l'impossibilité de l'effectuer. Voici les motifs du jugement.

» Attendu que la véritable échéance du chèque part du moment de sa création même et que le délai de 5 ou 8 jours accordé au tireur ou au tiers porteur est une simple facilité qui leur a été accordée et qui ne profite point au tiré, lequel doit être toujours prêt à payer contre présentation;

» Que l'article 5 qui a fixé ces délais impose au porteur du chèque l'obligation d'en réclamer le montant dans ces délais, à peine de perdre tout recours contre les endosseurs et contre le tireur, si la provision a péri par le fait du tiré, après lesdits délais.

» Que cette obligation rigoureuse et absolue ne saurait être, sans inconvénient grave, prolongée d'un jour, sous prétexte du protêt.

Cette solution paraît très juridique, mais elle a été contestée par Dalloz qui fait remarquer qu'au moment de la discussion de la loi de 1864, on fit disparaître du projet une disposition que la commission voulait ajouter et qui portait : « *Cependant le protêt pourra suivre immédiatement en cas de refus de paiement.* » Qu'en conclure, sinon que les règles ordinaires en matière de protêt sont ici applicables. (V. Dalloz 1865, 4, 56.)

En présence de cette divergence et en face des excellentes raisons données de part et d'autre, il y aurait lieu, à notre sens, de combiner les dispositions de la loi de 1864 et celles de l'art. 162 du Code de commerce et de dire : Si le chèque est présenté le dernier jour du délai légal, le protêt devra suivre immédiatement; s'il est présenté dans le courant des cinq ou huit jours, il sera fait le lendemain. De cette manière, le droit du porteur ne serait pas compromis.

Chemins de fer. — Indemnité à forfait. — Lorsque le tarif applicable à une catégorie de marchandises fixe à forfait l'indemnité qui pourra être due pour retard ou avarie partielle, les tribunaux n'ont pas le droit, dans aucun cas, d'allouer des dommages-intérêts plus élevés, quels que soient le retard et le dommage. (Cour de cassation 25 juillet 1881.)

Chemins de fer. — Hôtel. — Tous nos lecteurs savent qu'en Angleterre un hôtel est annexé aux grandes gares et que le voyageur en descendant de wagon trouve, dans la station même, bon souper, bon gîte et le reste... Or, la Compagnie de Lyon, soucieuse de réaliser en France les progrès constatés chez nos voisins, a fait construire à Marseille, dans les terrains dépendant de la gare Saint-Charles, un hôtel du même genre.

De là, grand émoi chez les hôteliers de la ville et rocs devant le tribunal de commerce de Marseille. Les hôteliers coalisés demandaient la fermeture immédiate de l'hôtel et les gros dommages-intérêts.

Le tribunal, saisi du litige, a répondu à la date du 12 juillet dernier :

1° « Qu'aux termes de l'article 3 du cahier des charges du 11 avril 1859, la Compagnie ne peut entreprendre aucun travail pour l'établissement des chemins de fer et pour leurs dépendances, qu'avec l'autorisation de l'administration supérieure; mais qu'elle s'est conformée à cette disposition en obtenant le décret qui a autorisé l'établissement de l'hôtel, que cet établissement a dû être considéré par l'administration qui a accordé l'autorisation comme une dépendance des services confiés à la Compagnie, mais que son autorisation n'a fait que régulariser la situation de la Compagnie à l'égard de l'État; qu'elle ne peut rien décider et n'a rien statué sur les conséquences de l'exploitation à l'égard des tiers;

2° « Relativement au droit des tiers, qu'on ne saurait interdire dans l'intérêt de quelques personnes, à une Compagnie chargée d'un service public, les actes qui peuvent améliorer ce service; que les établissements spéciaux qu'elle fait pour ses améliorations sont des dépendances de son établissement général. Qu'une Compagnie de chemin de fer doit, à raison même des privilèges dont elle jouit, être préoccupée du progrès à réaliser dans la célérité et la commodité du transport des voyageurs et qu'il y aurait contradiction à lui imposer des entraves à une amélioration;

3° « Qu'il est certain que des voyageurs qui, dans un long parcours, veulent jouir du repos d'une nuit, ont plus de commodité à le trouver dans le lieu où s'arrête le wagon qui les a transportés et dans lequel ils doivent remonter, qu'à aller le chercher le plus souvent à une heure avancée dans un hôtel situé à une certaine distance de la gare;

» Qu'il est vrai encore que des voyageurs, voulant prendre un train à Marseille, évitent des ennuis et des frais de déplacement en allant attendre leur départ dans l'hôtel construit par la Compagnie;

4° « Que la création de cet établissement est donc une amélioration dans les voyages par chemin de fer, qu'à ce titre, il peut faire partie de l'exploitation dont la Compagnie est chargée, mais que l'usage de cet établissement doit ainsi être restreint aux voyageurs qui s'y arrêtent pour continuer ou pour faire un voyage; que si le public est indistinctement admis dans l'hôtel, la Compagnie fait un commerce qui ne se rattache plus à l'exploitation de la voie ferrée; qu'elle n'a été ainsi autorisée à le construire que pour le service des voyageurs;

» Que la Compagnie a eu le tort de ne pas rester dans les limites que lui trace le cahier des charges et le décret d'autorisation; qu'elle doit être tenue de les respecter.

En conséquence, la Compagnie P.-L.-M. ne doit recevoir dans son hôtel que les voyageurs munis de billets délivrés par elle dans une de ses gares.

Cette décision sera certainement déferée à la Cour et nous ne pouvons croire qu'elle ne soit pas infirmée. Est-ce que les compagnies de chemins de fer ne sont pas des sociétés commerciales, est-ce qu'elles ne jouissent pas comme les autres des bénéfices que leur accorde la liberté du commerce et de l'industrie? En quoi, dès lors, font-elles une concurrence déloyale aux commerçants en établissant un hôtel destiné au service de la gare? En l'absence d'un texte restrictif, il faut toujours conclure dans le sens de la liberté et c'est ce que fera la cour d'Aix, nous n'en doutons pas.

Marchandage. — Accident. — Un arrêt de la cour de Grenoble, en date du 8 avril 1881, a consacré implicitement notre opinion sur la légalité du marchandage, en décidant que l'ouvrier qui travaille comme marchandeur ou tâcheron est, comme entrepreneur, responsable des dispositions qu'il prend sur le chantier et qu'il doit s'imputer à lui-même les accidents qu'elles entraîneraient pour lui.

Patron. — Responsabilité. — L'imprudence de l'ouvrier tué dans une usine ne détruit pas la responsabilité du patron, car il est de jurisprudence que c'est aux directeurs d'usines qu'incombe l'obligation de prendre toutes les mesures et précautions nécessaires, pour rendre impossibles les accidents auxquels ne sont que trop tentés de s'exposer leurs ouvriers, toujours enclins à négliger toute règle de prudence, par suite de l'habitude qu'ils contractent de vivre en contact journalier avec le danger.

Mais l'imprudence de la victime doit entrer en ligne de compte pour la fixation des dommages-intérêts. (Tribunal de Corbeil, 20 juillet 1881.)

Dans l'espèce, le patron n'avait pas substitué le graissage mécanique au graissage à la main et, de plus, il n'avait pas entouré sa machine d'un garde-fou et avait omis de mettre une échelle à la disposition du graisseur.

On rapprochera cette décision de celle de la cour d'Amiens, citée au n° 19 du *Génie Civil*, à la page 478.

Voie ferrée. — Expropriation. — L'article 55 de la loi du 16 septembre 1807, en vertu duquel le propriétaire d'un terrain d'où sont extraits les matériaux nécessaires aux routes et constructions publiques n'a droit à une indemnité que si l'on s'empare d'une carrière déjà en exploitation, ne s'applique pas aux voies ferrées établies sur un terrain comprenant un gisement non exploité. En conséquence, dans ce cas le droit à indemnité est ouvert. (Cour de cassation, 2 août 1881.)

AMBROISE RENDU,
Docteur en droit, avocat à la Cour d'appel de Paris.

L'abondance des matières nous oblige à remettre à un prochain numéro la publication des Brevets d'invention.

ACTES ADMINISTRATIFS

Le Président de la République a promulgué les lois dont la teneur suit:

Le 25 juillet 1881.

Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement du chemin de fer de Dax à Saint-Sever, par ou près Montfort-en-Chalosse et Mugron.

Le 26 juillet 1881.

Sont déclarés d'utilité publique les travaux à faire pour la construction du canal latéral à la Meurthe, de Dombasle à Saint-Dié conformément aux dispositions de l'avant-projet adopté par le conseil général des ponts et chaussées dans ses délibérations des 7 novembre 1878 et 29 janvier 1880.

Sont déclarés d'utilité publique les travaux à faire pour la construction du canal de la Chiers, entre Mont-Saint-Martin près Longuyon-Montmédy et le canal de l'Est devant Mouzon, conformément à l'avant-projet en date des 18-30 septembre 1880, présenté par les ingénieurs.

Le 27 juillet 1881.

Est approuvée la convention passée, le 11 janvier 1881, entre le ministre des finances et le ministre du commerce et de l'agriculture, agissant au nom de l'État,

D'une part;

et le préfet de la Seine, agissant au nom de la Ville de Paris, suivant délibération du conseil municipal en date du 9 novembre 1878,

D'autre part;

Pour la cession à l'État du terrain communal occupé actuellement par le marché Saint-Martin. L'État contribue pour une somme de 4 183 008 fr. aux dépenses qui seront occasionnées par l'établissement, sur ledit terrain, de l'École Centrale des arts et manufactures.

Le 28 juillet 1881.

Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement du chemin de fer de Saint-Martin-Autevielle à Mauléon, par ou près Rivehaute et Charre.

Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement du chemin de fer de Carhaix à Loudéac, par ou près Maël Carhaix, Goarrec, Mur-de-Bretagne, avec raccordement à Goarrec, sur le canal de Nantes à Brest.

Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement du chemin de fer de la Brohinière à Dinan, en passant par ou près Médéac, Plouasne, le Quiou, Saint-André-des-Eaux, Saint-Carné, Pleslin et Pleurtuit.

Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement du chemin de fer de Guéméné à la Chapelle-sur-Erdre, par ou près Guénouvry, le Gavre, Blain, Fay et Vigneux.

Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement de la première section du chemin de fer de Castelsarrazin à Lombez comprise entre Castelsarrazin et Beaumont-de-Lomagne et passant par ou près Belleperche et Larrazet.

Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement du chemin de fer de ou près Thiant, sur la ligne de Valenciennes au Cateau, à Louches par ou près Denain.

Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement du chemin de fer de Cavignac à Bordeaux par ou près Saint-André-de-Cubzac et le Carbon-Blanc, avec gare spéciale à Bordeaux.

Est déclaré d'utilité publique, l'établissement d'un chemin de fer d'intérêt local de Perpignan au Barcarès, partant d'un point voisin du pont de la Pierre, sur la rive gauche de la Têt, passant entre le village de Pia et de Bompas, près de Clair et de Saint-Laurent-de-la-Salanque et aboutissant au Barcarès, en un point à déterminer ultérieurement. Sont déclarés d'utilité publique les travaux à exécuter pour la rectification et la mise à deux voies de la partie du chemin de fer de Vassy à Saint-Dizier, comprise entre le raccordement de la ligne de Jessains à Eclaron et Saint-Dizier.

Est et demeure incorporé dans le réseau d'intérêt général le chemin de fer d'intérêt local de Mézidon à Dives, dont la déclaration d'utilité publique a été prononcée par décret du 17 mars 1872.

Est approuvée la convention provisoire passée, le 26 mars 1881, entre le Ministre des Travaux publics et le liquidateur judiciaire des chemins de fer de Bourges à Gien et d'Argenteuil à Beaune-la-Rolande pour le rachat desdites lignes.

Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement du chemin de fer de Bayonne à Saint-Jean-Pied-de-Port, par ou près Villefranque, Ustarits, Cambo, Itsatsou, Bidarray et Ossès, avec embranchement d'Ossès à Saint-Étienne de Baigorri.

Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement du chemin de fer de Nontron à Sarlat, passant par ou près Thiviers, Saint-Germain-de-Prés, Excideuil, Saint-Raphaël, Hautefort, Villac, Condat, Montignac et Saint-Geniès, avec embranchement d'Hautefort au Burg-Allasac sur la ligne de Nexon à Brive, passant par ou près Boisseulh, Segonzac et Vars.

Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement du chemin de fer de Digne à Castellane, par ou près Mézel et Saint-André. Le 3 août 1881.

Sont déclarés d'utilité publique les travaux à faire pour l'amélioration complémentaire et l'extension du port de Calais, conformément aux dispositions de l'avant-projet dressé par les ingénieurs, en date des 31 mars, 4 mai 1881, et à celles des avis du conseil général des ponts et chaussées, en date des 25 novembre 1880 et 6 juin 1881.

Il sera procédé à l'exécution des travaux nécessaires à la création d'un avant-port au port de Palais (Belle-Ile), conformément aux dispositions de l'avant-projet dressé par les ingénieurs du département du Morbihan, aux dates des 2-20 août 1879 et aux avis du conseil général des ponts et chaussées des 22 décembre 1879, 24 juin 1880 et 10 février 1881.

Ces travaux sont déclarés d'utilité publique. Sont déclarés d'utilité publique les travaux à faire pour l'amélioration de la Charente maritime en aval de Rochefort, conformément à l'avant-projet dressé par les ingénieurs du service maritime du département de la Charente-Inférieure aux dates des 8 et 9 décembre 1880.

Sont déclarés d'utilité publique les travaux à faire pour l'amélioration de la Garonne maritime et de la Gironde supérieure, conformément aux dispositions générales des plans dressés les 4 et 9 juin 1880, par les ingénieurs chargés du service, et aux avis du conseil général des ponts et chaussées des 28 novembre 1878, 12 avril 1880 et 17 mars 1881, sans réduction de la largeur actuellement libre de la Dordogne.

ADJUDICATIONS

Ministère de la Guerre.

GÉNIE

PLACE D'ÉPINAL

Mercredi 7 septembre 1881, 2 h.

Construction d'un nouveau quartier de cavalerie sur le plateau du Champ-de-Mars à Epinal.

Administration Générale de l'Assistance publique, à Paris.

Jeudi 1 septembre, 1 h.

Travaux de diverse nature à exécuter à l'hospice de la Vieillesse-Femmes (Salpêtrière) pour le ravalement des façades et la restauration de la couverture de divers bâtiments.

Total, 121 498,59.

Seine.

Le jeudi 18 août, 1 h.

Adjudication en sept lots des travaux d'agrandissement de l'école de garçons, rue Lavieuville. Montant, fr. 218 676.

Jeudi 18 août, 1 h.

Adjudication en un lot des travaux de terrassements et de la fourniture de terre végétale à exécuter place Voltaire, boulevard Voltaire et boulevard Richard-Lenoir.

Montant, 68 929,05.

Caut., 4 000.

Jeudi 18 août, 1 h.

Adjudication en un lot des travaux neufs et d'entretien de la fontainerie du service des promenades de Paris, du 1^{er} juillet 1881 au 31 décembre 1885.

Le montant de l'entreprise est évalué à 20 000 fr. par an.

Jeudi 25 août, 1 h.

Adjudication en deux lots des travaux de terrasse, maçonnerie et charpente à exécuter pour la construction d'une caserne de garde républicaine rue Schomberg, boulevard Morland et rue de Coligny, lesquels travaux sont évalués à 761 702 fr.

Jeudi 25 août, 1 h.

Adjudication en deux lots des travaux de terrasse, maçonnerie et menuiserie à exécuter pour la construction d'un bureau d'octroi, quai de la Loire, lesquels travaux sont évalués à 39 327 fr.

Jeudi 25 août, 1 h.

Adjudication en quatre lots des travaux de branchements particuliers d'égouts rues Rodier, Hallé-Frémicourt et du Surléon.

En 4 lots.

Total, 45 370.

Jeudi 25 août, 1 h.

Adjudication en un lot des travaux et fournitures en vue de l'établissement d'un parc au Champ de Mars.

Le montant de l'entreprise est évalué à 259 263,15.

Ain.

Mercredi 17 août, 2 h. — *Chemin d'intérêt commun n° 70, de Revonnas à Poncin.*

Construction d'un pont en maçonnerie sur la rivière d'Ain, au bac de la Corde, territoire de la commune de Poncin.

Total, 110 000.

Aisne.

Samedi 20 août, 2 h. — *Canal de Saint-Quentin.* Curage des biels d'Omissy, de Sercourt, de Jussy, de Senicourt et de la Branche de La Fère.

Total, 95 000.

Ardennes.

Le jeudi 25 août 1881, 2 h. — *Canal des Ardennes.* Jonction de l'Aisne à la Meuse. Étanchement du réservoir inférieur de Bairo.

Total, 95 000.

Aude.

Samedi 20 août, 2 h. — *Canaux exécutés aux frais de l'Etat.* — Canal de Canet.

Ces travaux sont évalués comme il suit :

Montant, 583 456,99.

Somme à valoir, 61 293,01.

Total, 644 750.

Caut., 19 000.

Basses-Alpes.

Lundi 29 août, 2 h. — *Travaux de Chemins.*

En deux lots.

Total, 130 000 fr.

Basses-Pyrénées.

Samedi 20 août, 2 h.

Travaux sur les chemins de fer de Buzy à Laruns et de Pau à Oléron.

Trois lots.

Total, 295 077,90.

Dordogne.

Jeudi 18 août. — *Chemin de fer du Quercy à Nontron.*

Construction des ouvrages d'art du 3^e lot et achèvement des travaux de terrassements de la gare de Nontron à effectuer dans la partie comprise entre le point hectométrique 127 et la fin de la gare de Nontron, sur une longueur de 2 804 mètres.

Total général, 590 135,67.

Eure.

Jeudi 25 août, 2 h. — *Chemin de fer d'Evreux au Neubourg.*

Terrassements, empièvements et ouvrages d'art de la 1^{re} section de la ligne d'Evreux au Neubourg, partie comprise entre Evreux et Saint-Martin, sur une longueur de 6 647 m. 74 c.

Total général, 1 250 000.

Mercredi 31 août, 1 h. 1/2. — *Chemin de fer de la Trinité-de-Réville à Orbec.*

Ballastage et pose de voies. Section unique d'une longueur de 12 k. 757 m. 66.

Total général, 225 500.

Ille-et-Vilaine.

Vendredi 19 août, 1 h. — *Bassins à flot de Saint-Malo-Saint-Servan.*

Fourniture de ciment de Portland.

Montant 240 000.

Samedi 20 août 1 h. — *Chemin de fer de Miniac à la Gouesnière par Châteauneuf.*

Adjudication des fournitures de matériaux et travaux nécessaires pour la construction de l'infrastructure du chemin de fer de Miniac à la Gouesnière par Châteauneuf.

Total général, 755 000.

Lot.

Samedi 20 août, 2 h. — *Chemins de fer exécutés par l'Etat.* — *Ligne de Montauban à Brive; section de Cahors à Souillac, arrondissement de Gourdon.* 2^e lot.

Exécution des travaux de terrassements, ouvrages d'art et maisons de garde de la partie entre le chemin de Boyer à Montsalvy (point 49 k. 267 m. 32) et le Céou (point 58 k. 871 m. 37), sur une longueur de 9 k. 604 m. 05.

Total général, 5 450 000.

Marne.

Jeudi 25 août, 2 h. — *Ville de Reims.*

Adjudication des travaux de construction d'un magasin à décors pour le Grand-Théâtre.

Total, 50 000.

Morbihan.

Jeudi 1^{er} septembre, 2 h.

Adjudication des travaux de construction d'une école normale d'instituteurs à Vannes.

Montant, 300 000.

Vendredi 19 août, 1 h. — *Chemin de fer de Ploermel à La Brohinière.*

Travaux de ballastage.

Total général, 259 000.

Savoie.

Ouverture d'un concours pour la construction d'un pont suspendu intercommunal, sur le Rhône.

Samedi 20 août, 1 h. 1/2.

Travaux de chemins.

En 31 lots.

Total, 332 975.

Seine-et-Marne.

Samedi 27 août, 2 h. *Rivière de Seine.*

Construction du barrage de Jaulnes.

Total général, 753 000.

Seine-Inférieure.

Mardi 23 août, 2 h. *Navigation de la Seine.* — 4^e section. — *Port de Rouen.*

Pavage des quais de la rive gauche et travaux accessoires.

Total, 219 184.

Yonne.

Mercredi 17 août, 2 h. — *Amélioration du canal de Bourgogne.*

(Exécution de la loi du 12 juin 1878.)

Adjudication des terrassements et travaux accessoires à exécuter sur le versant de l'Yonne (5^e et 6^e lots, de Lézennes à Rougemont.

En 2 lots.

Total, 410 000.

FORMATIONS ET DISSOLUTIONS

DE SOCIÉTÉS

Paris. — *Formation de la Société anonyme LE PILOTE (assurances contre les risques de navigation maritime et intérieure),* place de la Bourse, 4. — Durée : 30 ans. — Cap. : 1 000 000 de fr. — Acte du 28 juin 1881.

— *Modification des statuts de la Société anonyme LA MARÉE DES DEUX-MONDES,* rue aux Ours, 48, à Paris et rue Sainte-Pauline, 4, à Marseille. — Cap. porté de 2 500 000 fr. à 6 000 000 de fr. — Délib. du 12 mai 1881.

— *Formation de la Société en commandite Ph. VITALI et C^{ie} (travaux du chemin de fer de Belgrade à Nisch)* (Serbie), rue Mogador, 5. — Durée : 3 ans. — Cap. : 4 000 000 de fr. — Acte du 11 juillet 1881.

— *Formation de la Société anonyme, dite COMPAGNIE FRANÇAISE DES CEMENTS ROMAINS ET PORTLAND DE LA ROCHE-DU-DIALE,* rue de Seine, 69. — Durée : 50 ans. — Cap. : 3 000 000 de fr. — Acte du 29 juin 1881.

— *Formation de la Société anonyme dite COMPAGNIE DES CONSTRUCTIONS MARITIMES DU HAVRE,* quai de Grenelle, 15. — Durée : 30 ans. — Cap. : 3 500 000 fr. — Acte du 30 juin 1881.

— *Formation de la Société anonyme LA COMPAGNIE MINIÈRE FRANÇAISE DE LA EUREKA,* Guyane

Vénézuélienne, rue d'Aumale, 17. — Durée: 99 ans. — Cap.: 3 500 000 fr. — Acte du 2 juillet 1881.

— Formation de la Société ANONYME DE L'ANNUAIRE DU COMMERCE DIDOT-BOTTIN, rue Jacob, 54. — Durée: 40 ans. — Cap.: 7 500 000 fr. — Acte du 29 juin 1881.

— Formation de la Société ANONYME DES TENTURES ARTISTIQUES, rue Saint-Augustin, 33. — Durée: 50 ans. — Cap.: 5 000 000 de fr. — Acte du 30 juin 1881.

— Formation de la Société anonyme dite COMPAGNIE DE LA FORCITE (expl. d'une substance explosible brevetée) rue Taibout, 37. — Durée: 50 ans. — Cap.: 2 000 000 de fr. — Acte du 4 juillet 1881.

— Modification des statuts de la Société ANONYME DES PÉTROLES DE CRIMÉE, rue Marsollier, 9. — Cap.: porté de 600 000 fr. à 1 200 000 fr. — Délib. du 1^{er} juillet 1881.

— Formation de la Société anonyme dite SYNDICAT PROFESSIONNEL D'EXPLOITATION DES CHEMINS DE FER RÉGIONAUX, avenue de l'Opéra, 28. — Durée: 99 ans. — Cap.: 10 millions de fr. — Acte du 29 juin 1881.

— Formation de la Société anonyme dite Société NOUVELLE DE CONSTRUCTIONS (système TOLLET), rue Caumartin, 61. — Durée: 50 ans. — Cap.: 1 400 000 fr. — Acte du 19 juillet 1881.

— Modification des statuts de la Société ANONYME DES MINES DE PLOMB ARGENTIFÈRE DE LA HAUTE-LOIRE, autorisation d'augmenter le fonds de roulement d'un ou de deux millions de fr. et transfert du siège social de la rue de la Chaussée-d'Antin, 60, à la rue Saint-Georges, 28. — Délib. des 5 et 9 juillet 1881.

— Formation de la Société en commandite PIERRE HAFNER, fab. de coffres-forts, serrures, etc., à Sarreguemines (Alsace-Lorraine), et à Paris, passage Jouffroy, 12. — Durée: 15 ans. — Cap.: 200 000 fr. — Acte du 11 juillet 1881.

— Formation de la Société anonyme dite Société GÉNÉRALE DE CHROMOLITHIE, rue Saint-Ferdinand, 41. — Durée: 50 ans. — Cap.: 600 000 fr. — Acte du 2 juillet 1881.

— Formation de la Société ANONYME DU GAZ DE LECTOURE (Gers), boulevard Magenta, 66. — Durée: 50 ans. — Cap.: 600 000 fr. — Acte du 2 juillet 1881.

— Modification des statuts de la Société anonyme des GISEMENTS AURIFÈRES DE LA GUYANE FRANÇAISE, boulevard Malesherbes, 63. — Cap.: 5 millions de fr. — Délib. du 30 juin 1881.

— Modification des statuts et transformation en Société anonyme, sous la dénomination: L'HYDRAULIQUE, de la Société en commandite par actions: H. THOMASSET, VOLLET et C^{ie}, constructeurs hydrauliciens, boulevard de Vaugirard, 8. — Durée: 20 ans, du 15 mars 1880. — Cap.: 300 000 fr. — Délib. du 9 juillet 1881.

— Formation de la Société en nom collectif BREHMER et C^{ie} (fab. des machines BREHMER pour le cousage et le brochage des livres et des boîtes pliantes BREHMER), quai Jemmapes, 60. — Durée: 12 ans. — Cap.: 120 000 fr. — Acte du 26 juillet 1881.

Ivry-sur-Seine. — Formation de la Société en commandite E. REGNAULT et C^{ie}, fab. de couleurs et vernis, route de Vitry, 3. — Durée: 8 ans et demi. — Cap.: 200 000 fr. dont 125 000 fr. en commandite. — Acte du 1^{er} juillet 1881.

Saint-Denis. — Formation de la Société en commandite MENDÈS, CONSTANT et C^{ie}, fab. des huiles et graisses, avenue de Paris, 202. — Durée: 10 ans. Cap.: 250 000 fr. dont 140 000 fr. en commandite. — Acte du 22 juillet 1881.

Annonay. — Formation de la Société en nom collectif MONTGOLFIER et LIOD, fab. de papier. — Durée: 25 ans. — Cap.: 50 000 fr. — Acte du 1^{er} juillet 1881.

Bayonne. — Formation de la Société en nom collectif LIARD père et LÉOPOLD LIARD, expl. des bois et d'une scierie mécanique à vapeur. Durée: 10 ans. — Cap.: 45 000 fr. — Acte du 9 juin 1881.

Belley. — Formation de la Société en commandite QUINCY et C^{ie}, scieurs de marbres, à Sault-Brémaz. — Durée: 2 ans. — Cap.: 92 000 fr. dont 20 000 en commandite. — Acte du 8 juillet 1881.

Luneville. — Formation de la Société en nom collectif LOUIS GEISLER et CHRISTOPHE, fab. de pâte de bois pour la fourniture des papeteries, dite LA MESSINE, à La Chapelle. — Durée: 20 ans. — Cap.: 250 000 fr. — Acte du 13 juin 1881.

Lure. — Formation de la Société en nom collectif ALPHONSE BRETEGNIER et C^{ie}, filateurs de coton, à Haricourt. — Durée: 10 ans. — Cap.: 350 000 fr. — Acte du 12 juillet 1881.

Lyon. — Modification du capital de la Société DES OMNIBUS ET TRAMWAYS DE LYON, place de la Charité, 6, porté de 1 à 5 millions de fr. — Délib. du 25 juin 1881 et acte du 2 juillet suivant.

— Formation de la Société en nom collectif SOUTON et C^{ie} (création de chemins de fer à voie étroite en Algérie), avec siège à Lyon, rue de l'Hôtel-de-Ville, 65. — Durée: 3 ans. — Cap.: 600 000 fr. — Acte du 13 juillet 1881.

— Formation de la Société en nom collectif HEUSSER et BERMONT (atelier de construction et fonderie de fonte), à Saint-Rambert-l'Île-Barbe. — Durée: 10 ans. — Cap.: 160 000 fr. — Acte du 11 juillet 1881.

Marseille. — Modification des statuts de la Société en commandite par actions Désiré MICHEL et C^{ie}, dite Société DES CEMENTS. — Cap.: 350 000 fr. — Acte du 22 juin 1881.

— Modification des statuts de la COMPAGNIE DES DISTILLERIES ALGÉRIENNES dont le capital est porté de 700 000 fr. à 1 400 000 fr. — Acte du 1^{er} juin 1881.

— Formation de la Société anonyme dite Société DES MINES DE PLOMB ARGENTIFÈRE DE GENOLHAC (Gard et Lozère), avec siège à Marseille, rue Nicolas, 30. — Durée: 50 ans. — Cap.: 1 200 000 fr. — Acte du 14 juin 1881.

— Formation de la Société anonyme dite Société DES BATEAUX-MOUCHES DE MARSEILLE, quai du Port, 170. — Durée: 19 ans et demi. — Cap.: 200 000 fr. — Acte du 14 juin 1881.

— Formation de la Société anonyme dite COMPAGNIE NATIONALE DE NAVIGATION, Grande-Rue, 61. — Durée: 60 ans. — Cap.: 15 millions de fr. — Acte du 23 juin 1881.

— Formation de la Société anonyme dite IMPRIMERIE MARSEILLAISE (expl. de l'imprimerie MARIUS OLIVE et de tous autres établissements similaires), rue Sainte, 39. — Durée: 50 ans. — Cap.: 1 million 500 000 fr. — Acte du 25 juin 1881.

Périgueux. — Formation de la Société en commandite par actions dite Société DE CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES DU PÉRIGORD. — Durée: 20 ans. — Cap.: 150 000 fr. — Acte du 20 mai 1881 et délib. du 14 juin suivant.

— Transformation en Société anonyme de la Société en commandite par actions E. ROUX et C^{ie}, dite Société d'éclairage par le gaz de la ville de Périgueux dont le siège est à Paris, rue de Grammont, sous la nouvelle dénomination de Compagnie d'éclairage et de chauffage par le gaz de la ville de Périgueux, et transfert du siège social à Paris, boul. Haussmann, 37. — Délib. du 18 juin 1881.

Roubaix. — Formation de la Société en commandite A. DEMILLY et C^{ie} (laines peignées et filées), rue Pauvrière, 44. — Durée: 12 ans. — Cap.: 250 000 fr. en commandite. — Acte du 13 juillet 1881.

— Formation de la Société en commandite A. COCHETUX et C^{ie} (teinture de soie et de peluche), rue Corneille. — Durée: 8 ans. — Cap.: 175 000 fr. dont 50 000 fr. en commandite. Acte du 24 juin 1881.

Saint-Etienne. — Formation de la Société en nom collectif A. CELLE fils aîné et JACQUES CHOYIN (commerce des fers), rue de la Loire, 43. — Durée: 8 ans. — Cap.: 100 000 fr. — Acte du 6 juillet 1881.

Tourcoing. — Modification de la Société en nom collectif J. et H. DASSONVILLE et PHALEMPIN (blanchiment lessivage des toiles, batistes, etc.), à Halluin, devenue DASSONVILLE et PHALEMPIN. — Prorogation au 30 juin 1893. — Cap.: 30 000 fr. — Acte du 23 juin 1881.

BULLETIN COMMERCIAL

MÉTALUX

Fers et Tôles.

Fers laminés, n° 2 (4 classes):
1^{re} classe, les 100 kilog. 19 50 à 20 ..
Pour les autres classes, écart de 1 fr. entre chacune.

Fers spéciaux (7 classes)
1^{re} classe, les 100 kilog. 21 50 à 22 ..
Pour les autres classes, écart de 1 fr. entre chacune.

Grosses tôles puddlées, qualité chaudière, 3 millim. et au-dessus. 29 .. à 30 ..

Fontes.
Colonnes pleines ordinaires. 21 .. à 22 ..
Tuyaux usés. 26 ..

Cuivre.
Cuivre rouge en planches. 190 ..
Cuivre jaune en planches et fils. 175 ..

Étain.
Étain Banca en lingots (100 kil.) 250 ..
— Anglais. 245 ..
— Détroits. 245 ..

Plombs.
En tuyaux et lames (100 kil.) (oct. n. c.) 31 ..

Plomb brut. 40 ..
Vieux plomb (échange). 34 ..

Zinc.

Zinc brut de Silésie (100 kil.) 46 ..
Zinc laminé (100 kil.) (cours officiel). 62 ..
Vieux zinc (échange). 32 ..

Bronzes phosphoreux Guillemin.

En lingots marqués Ph. G. G. 250 .. à 300 ..
En pièces moulées planches et fils. 250 .. à 300 ..

BOURSE DES VALEURS INDUSTRIELLES

Pair	Revenu du dernier exercice.	Cours moyen de l'exercice précédent.	Prime ou
500	30 ..	605 ..	Volts. à Paris, j. 7/80. 760 ..
500	5 ..	225 ..	— act. de j. j. 7/83. 335 ..
500	16 50	1230 ..	Omibus de Paris, j. 7/80. 1390 ..
500	Neant	...	— act. de jous. j. 7/79. 800 ..
500	Neant	430 ..	Tramw. nord Paris, j. 7/77. 430 ..
500	Neant	232 50	— C ^{ie} Générale, j. 7/78. 230 ..
500	7 50	227 50	— C ^{ie} dép. du Nord, j. 7/78. 220 ..
500	Neant	110 ..	Tramways Sud Paris, j. 7/80. 125 ..

Pair	Revenu du dernier exercice.	Cours moyen de l'exercice précédent.	Prime ou
500	30 ..	597 50	Comp. transatl. j. 7/80. 595 ..
500	35 ..	745 ..	Messag. marit. j. 6/80. 815 ..
500	25 ..	517 50	Fraissinet et C ^{ie} , j. 7/80. 527 50
500	50 ..	842 50	Transp. mar. (S. G.), j. 4/80. 847 50
500	50 ..	970 ..	Navigation mixte, j. 10/80. 995 ..
500	25 ..	200 ..	Valéry fr. et fils, j. 4/80. 150 ..
500	30 ..	625 ..	Bateaux-Omnibus, j. 5/80. 690 ..

Pair	Revenu du dernier exercice.	Cours moyen de l'exercice précédent.	Prime ou
500	31 43	1282 50	Canal de Suez, j. 12/80. 1870 ..
500	34 47	790 ..	— Délégations, j. 12/80. 1025 ..
...	...	...	— Part fondateur. 670 ..

Pair	Revenu du dernier exercice.	Cours moyen de l'exercice précédent.	Prime ou
500	60 ..	1095 ..	Maldano, j. 11/80. 980 ..
500	60 ..	1440 ..	Mokta-el-Hadid, j. 11/80. 1490 ..
200	...	...	Huelva (Cap). 1000 ..
...	...	...	— jouissance. 1000 ..
...	15 ..	303 ..	Vieille-Montagne, j. 5/80. 297 50
500	50 ..	850 ..	Laurium, j. 7/80. 810 ..

Pair	Revenu du dernier exercice.	Cours moyen de l'exercice précédent.	Prime ou
...	360 ..	...	Aniche, j. 6/80. 12700 ..
...	140 ..	5475 ..	Anzin 1/288000, j. 5/80. 4575 ..
500	36 08	...	Belmez, j. 1/80. 4575 ..
400	45 ..	996 66	Blanzay, j. 2/79. 996 66
500	30 ..	625 ..	Bouches-du-Rhône, j. 1/79. 625 ..
400	220 ..	...	Bruay, j. 2/80. 9600 ..
...	25 ..	1698 75	Bully-Grenay, j. 3/80. 1705 ..
1/23200	...	...	Carmaux, j. 11/80. 2125 ..
500	25 ..	...	Carvin, j. 8/79. 1225 ..
300	700 ..	...	Courrières, j. 10/80. 700 ..
...	25 ..	3000 ..	Douchy, j. 7/80. 3000 ..
1000	175 ..	...	Dourges, j. 5/80. 175 ..
2500	...	1400 ..	Épinac, j. 4/12/78. 869 ..
3000	120 ..	...	Escarpelle, j. 8/80. 120 ..
1000	50 ..	...	Ferlay, j. 1/74, ancienne. 990 ..
1000	50 ..	...	— j. 9/79, nouvelle. 990 ..
1/24000	100 ..	2847 50	Grand-Combe, j. 6/79. 2690 ..
1000	...	...	Lens, j. 4/80. 1000 ..
...	10 ..	280 50	Loire, j. 10/79. 210 ..
...	845 36	...	Marles, j. 3/79. 845 36
...	42 50	900 ..	Montrambert, j. 10/80. 950 ..
...	...	59 50	Rive-de-Gier, j. 10/77. 70 ..
1000	72 ..	1766 05	Roche la M., j. 9/80. 1766 05
...	40 ..	280 ..	Saint-Etienne, j. 10/80. 280 ..
1000	600 ..	20500 ..	Vicoigne-Nœux, j. 5/80. 16600 ..
375	12 50	344 ..	Dahlbusch, j. 4/80. 344 ..
750	45 ..	...	Gelsenkirchen, j. 7/80. 45 ..
...	...	3125 ..	Hugo, 1/1000. 3125 ..
...	...	1125 ..	Mont-Cenis, 1/1000. 1125 ..

Pair	Revenu du dernier exercice.	Cours moyen de l'exercice précédent.	Prime ou
500	Neant.	300 ..	Caill et C ^{ie} , j. 7/76. 300 ..
1/25000	40 ..	352 50	Commeny, j. 9/80. 1042 ..
...	40 ..	905 ..	Creusot, j. 11/79. 1215 ..
1/10000	12 50	352 50	Denain-Anzin. 352 50
500	40 ..	1025 ..	Firminy (Acier), j. 11/80. 1070 ..
500	30 ..	643 75	Fives-Lille, j. 12/80. 650 ..
500	18 ..	525 ..	Fourchambault, j. 9/80. 520 ..
500	10 ..	817 50	L'Horre, j. 6/80. 800 ..
004/12	50 ..	500 ..	Mar. et ch. fer, j. 11/79. 500 ..
1/10000	25 ..	493 75	Chant. Méditer. j. 11/80. 692 50
500	10 ..	303 ..	Terre-Noire, j. 7/80. 151 25

Pair	Revenu du dernier exercice.	Cours moyen de l'exercice précédent.	Prime ou
500	35 ..	69C ..	Docks de Marseille, j. 11/80. 725 ..
500	Neant	20 ..	Comp. Immobilière, Paris 18 50
500	28 50	560 ..	Mag. gen. Paris, j. 7/80. 375 ..

Pair	Revenu du dernier exercice.	Cours moyen de l'exercice précédent.	Prime ou
250	65 50	1360 ..	Gaz parisien, j. 10/80. 1540 ..
...	53 ..	1080 ..	Gaz act. de jous. j. 4/8. 1200 ..
500	42 50	840 ..	— Lebon, j. 10/80. 930 ..
500	18 ..	340 ..	— Hugon, j. 7/80. 415 ..
...	56 ..	1500 ..	— Lyon, j. 5/80. 1500 ..
500	...	1180 ..	— Madrid, j. 7/80. 600 ..
600	35 ..	...	— Marseille, j. 10/80. 350 ..
...	...	...	Electricité Jablochhoff. 350 ..

Pair	Revenu du dernier exercice.	Cours moyen de l'exercice précédent.	Prime ou
500	34 05	450 ..	C ^{ie} de l'Ind. lin., j. 1/81. 450 ..
500	30 ..	...	Maberly (Somme), j. 9/80. 300 ..

Pair	Revenu du dernier exercice.	Cours moyen de l'exercice précédent.	Prime ou
500	64 ..	1830 ..	C ^{ie} gén. Eaux, j. 7/80. 2200 ..
530	122 93	2800 ..	Eaux de Vichy, j. 9/80. 3700 ..
500	60 ..	1430 ..	Salins du Midi, j. 9/80. 1455 ..
500	Neant.	370 ..	Allumettes chim., j. 4/75. 407 50
500	31 ..	705 50	Richer-Lesage, j. 6/80. 642 50
500	...	345 ..	Comp. Par. de Vid. et Eng. 305 ..

Pour tous les articles non signés :
Le Gerant : MAX DE NANSOUTY

PARIS. — IMPRIMERIE CHAIX, 20, RUE BÉRENGÈRE.

LE GÉNIE CIVIL

REVUE GÉNÉRALE DES INDUSTRIES FRANÇAISES & ÉTRANGÈRES

SOMMAIRE. — *Chemins de fer.* Locomotives-tenders du chemin de fer d'Anvers à Gand à voie réduite (*planche XXXV*), par M. C. LAURENS. — Les réclamations en matière de transports (*suite et fin*), par M. A. RENDU. — *Travaux publics.* Les barrages en Algérie (*suite et fin*), par M. M^{re} CALMELS. — Les chemins de fer de campagne et de communication en Algérie, par M. E. CHABRIER. — *Instruction professionnelle.* Le Conseil supérieur de l'instruction publique et l'enseignement spécial, par M. E. CHESNEL. — *Exposition d'électricité.* Revue de l'Exposition internationale d'électricité, par M. A. FICHET. — *Mines.* Note sur les gîtes métallifères des Alpes valaisannes (*planche XXXVI*), par M. VICTOR DESHAYES.

CHRONIQUE ET INFORMATIONS. — Note sur l'éjecteur de M. Isaac Shone, par M. Ed. BRUQUÉ. — Ecole Centrale des Arts et Manufactures. Promotions. — Création de trois écoles des Arts et Manufactures en Angleterre. — Chambre syndicale de l'électricité. — Correspondance de Teschen. Application du procédé de déphosphoration Thomas et Gilchrist, par M. G. MOREAU. —

Le creuset électrique Siemens pour la fusion des métaux réfractaires. — Fabrication du bronze et du laiton pour la marine. — Fusion de l'iridium. **SOCIÉTÉS SAVANTES ET INDUSTRIELLES.** — Académie des sciences, séances des 11, 18, 25 juillet et 1^{er} août 1881. — Académie de médecine, séance du 16 août 1881. — Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, juin-juillet 1881. — Société française de photographie. — Institution of mechanical engineers. Réunion de Newcastle. — Bulletin de la Société des ingénieurs et architectes autrichiens, 6 et 13 août 1881. — Bulletin de l'Association des ingénieurs civils de Barcelone, juillet 1881.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE. — Livres récemment parus.

REVUE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Chronique de l'invention. — Jurisprudence, par M. A. RENDU. — Brevets d'invention.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX. — Actes administratifs. — Adjudications. — Formations et dissolutions de sociétés. — Bulletin commercial. — Bourse des valeurs industrielles.

Planche XXXV: Locomotives-tenders du chemin de fer d'Anvers à Gand à voie réduite. — *Planche XXXVI:* Gîtes métallifères des Alpes valaisannes.

CHEMINS DE FER

LOCOMOTIVES-TENDERS

du Chemin de fer d'Anvers à Gand à voie réduite.

I. L'extension considérable, que les chemins de fer secondaires sont appelés à prendre en ce moment, invite à s'occuper plus spécialement de la locomotive-tender, qui sera le moteur le plus habituellement employé sur de semblables voies de communication.

Le type, dont nous donnons les dessins planches XXXV, XXXVII et XXXVIII, a été récemment construit dans les ateliers de la Société de Saint-Léonard, à Liège, pour l'un des plus anciens chemins de fer à voie réduite, celui d'Anvers à Gand; sa mise en service a commencé en 1843.

Cette ligne présente un développement de 50 kilomètres; elle n'offre pas de pentes supérieures à 15 millimètres par mètre. Les courbes, peu nombreuses, n'ont pas de rayon inférieur à 800 mètres en pleine voie et à 300 mètres dans les stations.

L'écartement entre rails est de 1^m 405 pour une largeur de voie de 1^m 50. Les rails en fer, qui existent encore sur moitié environ du parcours, pèsent 24^k 50 le mètre courant. Depuis 1877 on a remplacé les rails en fer, au fur et à mesure des besoins de l'entretien, par des rails en acier de 30^k 30 le mètre, du modèle adopté par le chemin de fer du Nord français.

Les transports opérés sur cette voie ferrée, pendant l'année 1880, ont donné les résultats suivants :

	Recettes.
836 728 voyageurs	Fr. 825 962 80
686 470 kilogr. de bagages	9 961 50
13 équipages	242 60
11 844 chevaux et têtes de bétail	26 021 50
4 688 groupes finances et colis-valeurs	2 529 80
53 279 600 kilogr. de marchandises	320 097 90

La recette totale, pour l'année 1880, s'élève à 4 219 344 fr. 92, y compris l'extraordinaire. Ce qui produit une recette kilométrique de 24 386 fr. 90. La dépense totale d'exploitation étant de 764 235 fr. 20, on trouve pour les frais kilométriques, 15 284 fr. 70. Nous ferons remarquer que des causes toute particulières viennent surcharger les frais d'exploitation; l'une d'elles provient de la nécessité, imposée à la Compagnie, de constituer un service spécial de steamers et de bateaux pour la traversée de l'Escaut devant Anvers.

Ces résultats ont été obtenus par les parcours de convois et de locomotives, que nous indiquons ci-après en kilomètres :

	Parcours	
	des trains	des locomotives
Transport de voyageurs et trains mixtes	282 588	282 588
id. de marchandises	38 676	38 676
id. voitures vides en retour	442	442
id. service	6	6
id. secours	»	9
id. locomotives à vide	»	2 586
Totaux	321 712 ^k	324 307 ^k

II. Les locomotives, dont la planche XXXV donne le dessin d'ensemble, sont à cylindres extérieurs. Elles concourent avec les anciennes machines, moins puissantes, de la Compagnie, au service ordinaire. Mais on les applique particulièrement aux trains fortement chargés, qu'ils soient destinés aux voyageurs ou aux marchandises.

On évite ainsi le dédoublement des trains, qui était nécessaire avec des machines plus faibles, dédoublement gênant pour le service, mais préférable néanmoins à l'usage des trains dits à double traction.

Ces trains ainsi organisés marchent aux vitesses limites ci-après :

Trains express, 60 kilom. ;
Trains ordinaires et mixtes, 45 kilom. ;
Trains de marchandises, 35 kilom.

III. Le projet d'ensemble de ces locomotives, qu'il s'agissait de construire pour satisfaire à des conditions particulières, a été établi par M. le Baron Prisse, ancien élève de l'Ecole Centrale, Ingénieur distingué auquel les fonctions de Directeur Gérant de la Compagnie d'Anvers à Gand sont dévolues, depuis un certain nombre d'années, en même temps que celles d'Ingénieur en chef.

L'exécution a été celle que l'on devait attendre de la Société de Saint-Léonard, à Liège; c'est dire qu'elle ne laisse rien à désirer.

En service, les machines précitées, très maniables du reste, ont en outre une allure d'une grande douceur.

Ces locomotives-tenders devaient posséder la plus grande puissance de traction compatible avec un poids total, en ordre de marche, de 24 ton. 20 sur trois essieux, dont deux accouplés.

Pour éviter le lacet sur cette voie réduite, où les trains express atteignent en marche la vitesse de 60 kilomètres à l'heure, on a adopté le dispositif d'ensemble que montre la planche XXXV. Les châssis sont extérieurs aux roues; la distance du plan du mouvement du bouton de la manivelle à la boîte à graisse correspondante se trouve réduite, autant que possible, par l'emploi de la manivelle de Hall; l'écartement des roues extrêmes est relativement grand, puisqu'il a été porté à 4 mètres.

Dans le but de satisfaire à toutes les conditions de stabilité, le mécanisme ne dépasse pas, en largeur, 2^m 70; la hauteur du centre de gravité au-dessus de la voie n'atteint pas celle admise sur les chemins de fer à voie normale.

Les bielles motrices, très longues, attaquent directement l'essieu d'arrière au moyen de manivelles de Hall. L'application de ces manivelles se rencontre très fréquemment sur les locomotives en Autriche et en Bavière. Elle permet de réduire au minimum le bras de levier du porte à faux mesuré par la distance du plan, dans lequel se meut le bouton de chaque manivelle, à la boîte à graisse de l'essieu moteur la plus proche.

Le mode de suspension des deux paires de roues motrices présente une disposition peu usitée, qui mérite une mention particulière parce qu'elle a donné de bons résultats. Elle consiste en ce que de chaque côté de la machine un balancier, qui s'appuie par chacune de ses extrémités sur l'une des boîtes à graisse, est attaché en son milieu, au moyen d'une articulation, à un ressort de suspension unique, celui-ci supportant la moitié de la charge d'adhérence.

IV. Les freins à patin, que l'on voit fig. 1, planche XXXV, ont été directement reliés aux ressorts, de telle sorte que le jeu de ceux-ci ne puisse pas subir d'interruption lorsque les freins fonctionnent.

Puisque nous venons de citer cet utile agencement des freins à patin, nous devons expliquer comment l'application de ceux-ci sur

cette locomotive se trouve motivée, quoiqu'il s'agisse d'un chemin de fer à faibles pentes. La locomotive devait fournir toute la puissance d'arrêt des trains qu'elle remorquerait. Les roues des wagons, d'un ancien système, ne se prêtaient pas à l'usage de freins agissant sur les bandages. De là est venue l'installation de freins à patin, et celle de la contre-vapeur. La grande puissance de ce genre de frein le recommandait au choix de l'ingénieur. Son emploi devait être préféré à celui de freins de même énergie appliqués aux roues motrices, surtout à des roues accouplées, dont il faut chercher à maintenir les diamètres dans leur état primitif d'égalité. En effet, l'action des freins sur les bandages des locomotives provoque des inégalités d'usure à leur surface, alors même qu'on évite de pousser le serrage jusqu'au calage des roues.

La surface frottante des freins à patin doit-elle être en fer ou en acier? D'après des observations relevées dans le service du plan incliné d'Aix-la-Chapelle, l'usure des rails en acier serait sensiblement moindre avec les patins en acier qu'avec les patins en fer. L'Union des chemins de fer allemands ayant consulté, en 1878, les diverses Compagnies sur la préférence à donner à l'acier pour les sabots des freins ordinaires, agissant sur des bandages en acier, 28 Compagnies se prononcèrent pour l'acier fondu, 12 pour la fonte et 3 seulement pour le fer.

Sur la voie d'Anvers à Gand, on essaye comparativement les patins en fer et les patins en acier. Les locomotives de Saint-Léonard portent des patins en acier.

D'après une évaluation du service de la voie, les rails en fer auraient supporté, avant remplacement, un trafic de 6 à 6500 000 tonnes dans les gares, où les freins fonctionnent le plus fréquemment, et en pleine voie un trafic de 7 à 7500 000 tonnes.

V. Le poids des locomotives, dont nous nous occupons, mais pourvues de leur outillage, ne s'élève qu'à 19276 kilogr.; en ordre de marche, il monte à 24200 kilogr. Le prix de ces machines, livrées sur wagons, en gare de Liège, avait été fixé à 1 fr. 66 le kilogr.

La répartition du poids sur les essieux devait procurer la plus grande adhérence possible. Cette répartition de la charge a lieu comme suit : sur les roues accouplées, 18450 kilogr. et sur les roues porteuses, 5750 kilogr. On trouve, pour l'effet théorique de traction, 3377 kilogr. Si nous admettons pour coefficient de réduction 0,65 et 10 kilogr. pour la résistance par tonne de machine, enfin 5 kilogr. pour résistance de la tonne remorquée, le calcul montre que la machine peut remorquer 390 tonnes brutes sur les lignes de niveau et 114 tonnes brutes sur les pentes de 10 millimètres, à la vitesse de 60 kilomètres à l'heure. En service régulier les trains ont atteint à très peu près, comme maximum jusqu'à ce moment, 300 tonnes de poids remorqué. Dans ces conditions, les locomotives enlèvent très facilement leur charge, même par les mauvais temps.

VI. Les cylindres moteurs, placés entre la première et la seconde paire de roues, ont 0^m33 de diamètre : nous donnons ci-après les autres dimensions de la machine :

Course des pistons	0 ^m 50
Écartement des axes des cylindres	2 04
Longueur des bielles motrices	2 03
Écartement intérieur des longerons du châssis	1 39
Longueur totale de la locomotive prise à l'extrémité des butoirs	7 93
Diamètre des roues motrices	1 50
— des roues porteuses	1 00
Écartement des roues motrices	2 00
— extrêmes des essieux	4 00

On a exécuté les pistons en acier coulé de Hadfield et les tiges en acier Bessemer. L'approvisionnement en eau peut s'élever à 3200 litres et celui en charbon à 600 kilogr. On consomme du tout-venant; aussi la chaudière porte-t-elle une grille Belpaire.

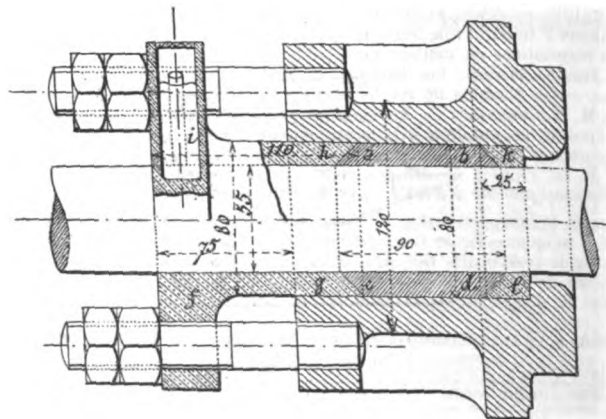
VII. Nous donnons ci-contre, dans les fig. 1, 2, 3 et 4, les garnitures métalliques appliquées aux stuffing-box des tiges de pistons et des tiges de tiroirs de ces machines. Elles sont du système Duterne, employé depuis des années en Belgique sur le chemin de fer *Grand-Central*, et en France sur la plupart des grandes lignes.

La substitution d'une douille en métal un peu mou aux bourrages en filin, depuis si longtemps usités, présentant un intérêt particulier, nous insisterons quelque peu sur ce sujet.

Les inconvénients des bourrages en filin, qui exigent, d'ailleurs, une certaine habileté pour être bien faits, sont assez connus, spécialement sur les chemins de fer; surveillance du mécanicien; serrages assez fréquents durant un parcours un peu long; crainte de serrages excessifs à la moindre fuite; rayage des tiges de pistons; réfections plus ou moins répétées et, par suite, temps perdu dans les stationnements pour les exécuter. Il a été essayé pour la confection des bourrages, diverses matières autres que le chanvre; ainsi le coton, l'amiant en bourre ou en filin, les cordes caoutchouquées, etc., sans parvenir à éliminer la totalité des inconvénients reprochables à l'usage du mode primitif. Aussi a-t-on tenté à diverses reprises de constituer des garnitures métalliques; elles offraient des dispositifs variés; mais

la plupart d'entre elles, assez coûteuses du reste, étaient en général sujettes à des fuites, à l'usure, à un entretien gênant, etc. Aucune n'a obtenu le succès de la garniture Duterne perfectionnée, qu'un grand nombre de Compagnies de chemins de fer ont adoptée aujourd'hui. Les figures 1 et 2 représentent cette garniture appliquée aux

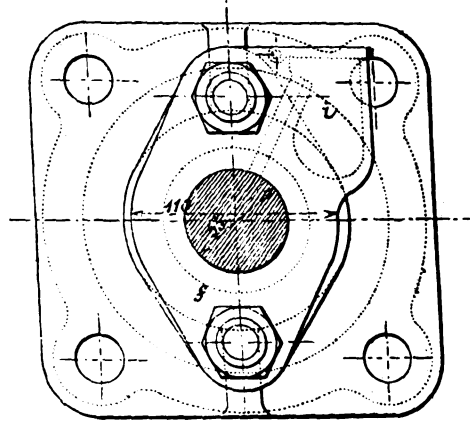
Fig.1.



tiges de pistons et les fig. 3 et 4 à celles des tiroirs, sur les locomotives de Saint-Léonard.

Dans les fig. 1 et 2 on voit en *abcd* la douille en métal blanc, qui forme la garniture proprement dite; c'est une douille cylindrique

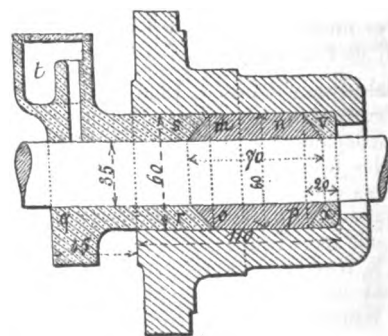
Fig.2.



d'une seule pièce, tournée extérieurement et alésée, quand la tige n'a pas de renflement. Elle se termine à ses deux extrémités par un chanfrein taillé à 45°.

Quand il s'agit d'une tige à renflement, la douille susdite est coupée

Fig.3



longitudinalement, suivant une ligne biaisée, en deux parties qui, mises en place, s'appliquent l'une contre l'autre par les plans inclinés que cette section a produits. A l'origine, au lieu de laisser planes ces surfaces de contact, on y taillait une sorte de queue d'hironde en vue d'empêcher le glissement des deux parties l'une sur l'autre. On a reconnu que cette précaution était superflue.

En *fghi* le presse-garniture en bronze, muni de son godet de graissage en *i*.

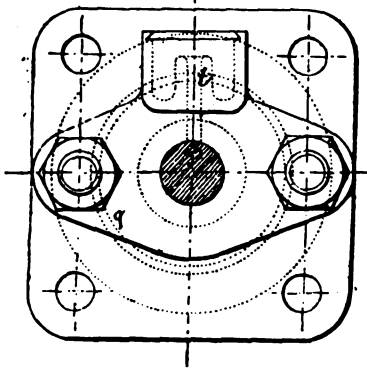
En *kl* la bague de fond en bronze contre laquelle s'appuie la douille en métal blanc.

Les fig. 3 et 4 donnent le stuffing-box de la tige de tiroir; *mno* la

garniture en métal blanc; *rsqt* le presse-garniture avec son godet de graissage en *t*.

Il faut que ces garnitures métalliques soient régulièrement grais-

Fig. 4.



sées et, par suite, il importe de tenir l'appareil de graissage en bon état de fonctionnement.

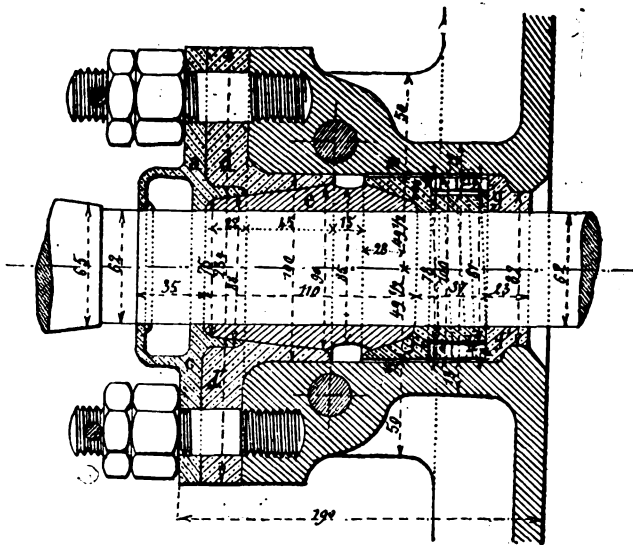
La plupart des chemins de fer français emploient la garniture du modèle représenté par les fig. 1, 2, 3 et 4. Ainsi, la Compagnie de Paris-Lyon-Méditerranée l'a appliquée à toutes ses locomotives depuis 1873. La Compagnie du Nord s'en sert depuis bien plus longtemps; la Compagnie du Midi recourt également à la garniture métallique.

Ce modèle, généralement adopté par les chemins de fer, réalise une simplification notable de celui décrit dans le brevet primitif de Duterne, lequel date de 1864. Dans ce dernier, la garniture en métal blanc se composait de plusieurs rondelles tronconiques superposées et emmanchées entre elles; cet ensemble s'appuyait sur un ressort de forme compliquée. A la Compagnie de l'Ouest, qui essaya la garniture Duterne presque à son apparition, on fut conduit à modifier le dispositif précédent. Les fig. 5 à 8 représentent celui qui fut adopté en dernier lieu; c'est le dispositif perfectionné de l'ingénieur des ateliers, M. Benoist-Duportail, ancien élève de l'Ecole Centrale. Son emploi se poursuit encore sur les machines de la ligne de l'Ouest.

Les fig. 5 et 6 montrent cette garniture de l'Ouest, pour les tiges de pistons et les fig. 7 et 8 celle des tiges de tiroirs.

La lettre *e*, fig. 5, désigne la douille fondue d'une seule pièce en

Fig. 5.



métal blanc. La tige de piston étant à renflement, la douille a été ensuite divisée longitudinalement en deux parties de la manière que nous avons précédemment expliquée; *ac* le presse-garniture en bronze avec graisseur et godet graisseur en *b*, fig. 6; *dd'* bague complémentaire en bronze du presse-garniture; *ff*, bague-cône en bronze, qui se termine en douille pour faire un logement au ressort *hh*; *gg* la bague de fond en bronze. Enfin, en *hh*, un simple ressort à boudin convenablement tendu. Tous les accessoires précités ont été divisés en deux parties, afin de pouvoir les introduire dans le stuffing-box.

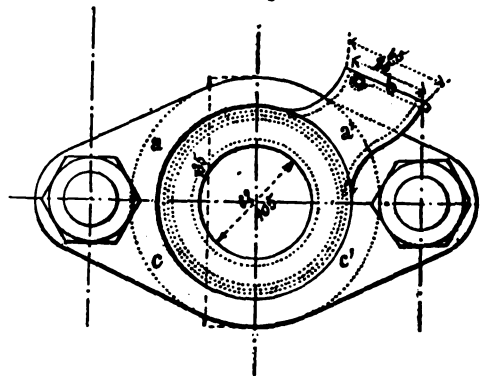
Les fig. 7 et 8 donnent la garniture des tiges de tiroirs, laquelle est composée d'une manière tout à fait semblable à celle que nous venons de décrire pour les pistons.

Dans tous ces modèles on a conservé le presse-garniture, ou presse-étoupe, quoiqu'il n'y ait pas à tirer de cet accessoire le même service qu'avec les garnitures en filin ou en étoupes. Le métal blanc doit, pour remplir son office de garniture, offrir un certain degré de mol-

lesse. Quand on pose une semblable garniture, il ne faut pas serrer le presse-garniture autrement qu'à la main, et seulement de ce qu'il faut pour tenir le tout en place.

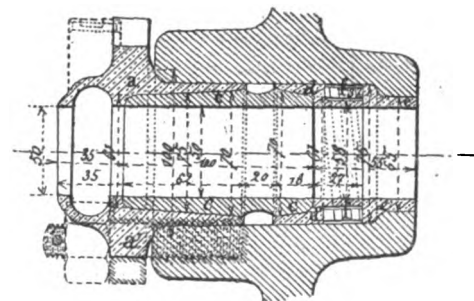
Dans les premiers temps de marche, il peut se produire quelques fuites qui disparaissent bientôt à la suite d'un faible serrage. Une

Fig. 6.



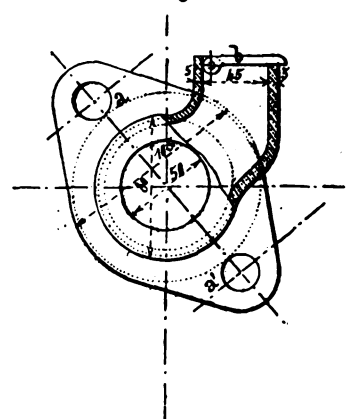
fois ce résultat obtenu, on n'a plus guère à s'occuper de cette garniture. Il est à craindre que des chauffeurs, habitués aux stuffing-box en chanvre, ne serrent et ne resserrent ces garnitures métalliques dès qu'ils voient une fuite et ne le fassent même au point d'augmenter

Fig. 7.



beaucoup les frottements et d'endommager la garniture elle-même. Il se peut que de semblables accidents aient parfois fait rejeter la garniture en métal blanc. Mais le succès obtenu depuis nombre d'années, et sur une aussi grande échelle, résout la question en faveur des modèles de garnitures métalliques, que nous avons décrits.

Fig. 8.



La composition du métal blanc, généralement employée, est la suivante :

Plomb	76	} 100.
Étain	14	
Antimoine	10	

Elle a été modifiée comme suit, au chemin de fer de l'Ouest, pour le modèle de garniture des fig. 5 à 8 :

Plomb	60	} 100.
Étain	32	
Antimoine	3	
Cuivre	5	

Cet emploi d'une faible proportion de cuivre, que le brevet Duterne indiquait déjà, complique la fabrication de l'alliage. Le degré de fusibilité de ce métal, si différent de celui des autres composants, oblige à opérer en plusieurs fusions, si l'on veut obtenir quelque homogénéité dans le produit.

La composition, que nous avons citée en premier lieu, ne contient pas de cuivre. Son adoption, exactement dans les mêmes proportions de composants, par un si grand nombre d'ateliers, montre que pratiquement elle aurait suffisamment atteint le but cherché.

Les garnitures en métal blanc, dont nous nous sommes occupé, rendent les frottements très doux ; à leur contact les tiges en mouvement prennent bientôt un glacé parfait. La durée de ces garnitures, une fois établies avec les soins convenables, atteint au minimum celle des tiges de pistons elles-mêmes.

Tout ce que nous venons de dire, relativement aux garnitures métalliques, s'applique aux locomotives ; car ces garnitures en métal blanc n'ont pas pris pour les machines fixes. Il n'y a pas, cependant, de raisons plausibles pour qu'il en soit ainsi. Serait-ce que l'on redouterait l'inexpérience des chauffeurs qui les auraient sous la main ? Serait-ce que le stuffing-box métallique coûterait un peu plus que le stuffing-box à bourrage ?

Sur les machines locomobiles, où ce genre de garnitures rendrait cependant service, on ne le trouve pas davantage. Il est vrai que la concurrence des ateliers s'exerçant principalement auprès des acheteurs de ce genre de machines par des abaissements sur les prix de vente, le constructeur est souvent conduit à préférer des combinaisons moins chères à de plus coûteuses, sans tenir grand compte de l'économie de combustible et de la diminution des frais d'entretien, que ces dernières procureraient.

(A suivre.)

C. LAURENS,
Ingénieur (E. C.).

LES RÉCLAMATIONS EN MATIÈRE DE TRANSPORTS

(Suite et fin.)

Nous avons exposé dans un précédent article les différentes solutions proposées par les corps consultés, en réponse au questionnaire dont nos lecteurs connaissent le texte. Nous poursuivons cet examen.

Actions en détaxe. — Grave et difficile question, cette fois. Quand un particulier a payé plus qu'il ne devait pour le transport, son action en détaxe ne doit-elle pas être soumise à une prescription spéciale et de courte durée ?

« La gravité de cette question, a dit excellemment M. Eon, professeur à la Faculté de Rennes, vient de ce que les prix des transports par chemins de fer ne peuvent être librement débattus, mais sont réglés par des tarifs homologués qui sont la loi des compagnies comme des particuliers.

« D'une part, les compagnies ne peuvent, ni directement ni indirectement, conférer à certains expéditeurs le bénéfice de tarifs réduits qui rendraient pour d'autres la concurrence impossible. De là leur droit, quand, pour une cause quelconque, la taxe a été incomplètement appliquée, de réclamer des suppléments de taxe, et il est à noter que les actions en surtaxe ne sont soumises à aucune prescription particulière.

« D'autre part, les particuliers ne peuvent être obligés de subir les applications de taxes qui seraient excessives ; de là leur droit d'exercer, en ce cas, la répétition de l'indû au moyen d'actions dites en détaxe. »

Aujourd'hui la jurisprudence, malgré les termes rigoureux de l'article 105, a ouvert la porte aux réclamations, et par une distinction qui paraît sage, elle a réglé, comme il suit, le sort des actions en détaxe.

S'agit-il de cette erreur de calcul qu'une vérification matérielle doit rectifier, la réclamation est possible après la réception des marchandises et le paiement du prix. (Cassation, 25 avril 1877 ; Dalloz 77, 1, 198.)

Même solution quand il s'agit d'une erreur sur l'application des tarifs, le classement des marchandises, le calcul de la distance parcourue, les frais accessoires. (Cassation, 24 juin 1879.)

Dans ce cas, dit fort justement la Cour suprême, il y a erreur, et les courtes prescriptions ne sont pas applicables en cas d'erreur.

Mais la jurisprudence a hésité en ce qui touchait l'erreur sur l'application des tarifs généraux ou spéciaux ou l'erreur de direction. Elle a d'abord pensé que la réclamation ne pouvait être admise que si l'erreur portait sur la liquidation du prix. (Cassation, 25 août 1877 ; Dalloz 77, 1, 199.) Puis elle est revenue à une interprétation plus large du texte et, aujourd'hui, la Cour suprême décide que le destinataire qui a reçu la marchandise et payé le prix du transport peut encore former une action en détaxe basée sur une erreur résultant de l'application du tarif général au lieu du tarif spécial applicable d'office. (Cassation, 8 juin 1879 ; Dalloz 79, 1 113. — Cassation, 14 janvier 1880.)

Mais elle maintient la déchéance si le destinataire invoque une faute de la compagnie, comme la majoration de prix résultant d'une fausse direction donnée à la marchandise, (Cassation, 14 déc. 1880), ou s'il allègue une erreur de tarif basée sur l'application du tarif général au lieu du tarif spécial non applicable d'office. (Cassation, 25 mai 1880.)

Toutefois la Cour de Lyon résistait à cette distinction. (Arrêt du 5 juin 1879. *Recueil de Lyon*, 79, p. 331.)

En présence de ces divergences et de ces distinctions qu'aucun texte n'autorise et qui sont nées des nécessités de l'interprétation, il est évidemment utile d'insérer dans la loi une disposition précise qui tranche définitivement le débat et règle les droits de chacun.

D'un autre côté, le commerce a fait remarquer, non sans raison, que la nécessité d'enlever sans retard les colis déposés dans les gares ne permet pas une vérification immédiate des chiffres portés sur le bordereau de paiement, que la multiplicité et la complication des tarifs exigent un examen minutieux et qu'en conséquence un certain délai est indispensable.

Cette réclamation parut juste et fut admise par la grande majorité des corps consultés. La Faculté de Rennes proposa également, comme compensation, d'appliquer le même délai de prescription pour les actions en surtaxe.

Mais quel délai devait-on fixer ?

Le tribunal de Rennes et la Chambre de commerce de Rennes demandèrent 30 ans : la Cour de Bordeaux, les Cours de Lyon et d'Aix, le Tribunal et la Chambre de commerce de Nantes, les Facultés de Rennes et de Bordeaux, un an ; les Cours de Rennes et de Rouen, trois mois ; enfin la Cour de Paris, un an pour les actions en détaxe seulement.

A notre sens le délai doit être assez court. Une année, ou même six mois suffiraient et le point de départ serait la réception de la marchandise jointe au paiement, car c'est à partir de ce moment seulement que le destinataire est mis à même d'agir.

Retards ou redressements de taxes. — Reste une question qui a aussi son intérêt.

« Supposons, dit M. Eon, le délai normal des actions pour retards fixé à un mois et celui des actions en détaxe à six mois, par exemple. La question est de savoir si ces délais ne supposent pas que les compagnies se soient conformées à l'art. 102 du Code de commerce, dans leurs lettres de voiture ou bulletins d'expédition, quant à l'indication et du délai et du prix du transport. »

La Cour de Bordeaux et le Tribunal de commerce de Nantes avaient insisté sur la nécessité d'imposer aux compagnies des énonciations de ce genre, mais on a répondu que la question était tranchée par l'article 49 du cahier général des charges de 1857 et 1859, qui porte :

« Toute expédition de marchandises sera constatée, si l'expéditeur le demande, par une lettre de voiture dont un exemplaire restera aux mains de la compagnie et l'autre aux mains de l'expéditeur. Dans le cas où l'expéditeur ne demanderait pas de lettre de voiture, la compagnie sera tenue de lui délivrer un récépissé qui énoncera la nature et le poids du colis, le prix total du transport et le délai dans lequel ce transport devra être effectué. »

L'obligation est donc certaine et elle a été consacrée au point de vue pénal, par la Cour de Cassation. (Arrêt du 31 juillet 1857 ; Dalloz 57, 4, 384.)

Mais les tarifs ne sont pas les mêmes pour toutes les compagnies : le plus souvent, il y a lieu de tenir compte de la distance, de la transmission d'une ligne à l'autre, de la nature du tarif à appliquer, de la classification des marchandises, etc. Autant de causes d'erreur pour les destinataires. Un délai est donc nécessaire, mais il faut le limiter à un court espace de temps, un ou deux mois, dans l'intérêt des compagnies, dont la comptabilité serait compromise s'il était possible de remettre en question des comptes réglés et apurés depuis longtemps.

Tel était l'état de la question, telles étaient les études préliminaires, les discussions et les objections, tels aussi les projets proposés, quand la Cour de cassation fut saisie du questionnaire et des avis donnés par les corps consultés.

Après un long et minutieux examen, elle répondit par le projet suivant :

ART. 105.

« La réception des objets transportés et le paiement du prix de la voiture, sans protestations ni réserves motivées, éteignent toute action contre le voiturier pour avaries apparentes ou pour perte partielle apparente.

« La réception des objets transportés et le paiement du prix de la voiture éteignent toute action contre le voiturier pour avaries non apparentes, ou pour perte partielle non apparente, si, dans les deux jours qui suivent cette réception et ce paiement, le destinataire n'a pas notifié au voiturier ses réclamations motivées ; dans ce cas, s'il y a contestation sur l'époque à laquelle est arrivée la perte ou l'ava-

(1) Voir le N° 20.

rie, le destinataire est tenu de prouver que cette perte ou cette avarie est antérieure à la réception.

» Le destinataire qui aura refusé, au moment de la livraison, la vérification immédiate offerte par le voiturier, sera déchu des droits qui lui sont réservés par les dispositions qui précèdent.

» Nonobstant la réception des objets transportés et le paiement du prix de la voiture, toutes actions autres que celles pour avaries ou perte partielle, auxquelles pourrait donner lieu le contrat de transport, pourront être exercées dans le délai fixé par l'article 108. »

ART. 108.

« Les actions auxquelles peut donner lieu le contrat de transport, tant contre le voiturier ou le commissionnaire que contre le destinataire, sont prescrites après deux mois pour les expéditions faites dans l'intérieur de la France, et après quatre mois pour celles faites à l'étranger : le tout à compter, pour les cas de perte totale ou de retard, du jour où le transport de la marchandise aurait dû être effectué, et pour le cas de perte partielle, d'avarie ou d'inexécution des conditions du contrat, du jour où les marchandises auront été remises au destinataire, sans préjudice des cas de fraude ou d'infidélité.

« Cette prescription ne courra, pour les actions récursoires en garantie, que du jour de l'exercice de l'action contre le garanti. La durée de la prescription des actions récursoires sera d'un mois, s'il s'agit d'une expédition faite dans l'intérieur de la France, et de deux mois s'il s'agit d'une expédition faite à l'étranger. »

En raison de l'intérêt et de l'autorité qui s'attachent à toutes les solutions de doctrine ou de jurisprudence qui émanent de la cour régulatrice de France, il nous a paru nécessaire d'analyser ce projet et de mettre soigneusement en lumière la théorie qui s'en dégage.

L'économie, d'ailleurs, en est des plus simples : En cas d'avarie ou de perte partielle apparente, la réclamation doit être faite au moment où l'objet transporté est présenté.

Si l'avarie ou la perte n'est pas apparente, la réclamation peut être faite dans les deux jours, à moins que le destinataire n'ait refusé une vérification immédiate.

Enfin les actions en restitution de prix ou en détaxe sont prescrites après deux mois. Le délai est double si l'expédition a été faite à l'étranger.

Ces dispositions nouvelles étaient-elles nécessaires ? Amèneront-elles le résultat que l'on cherche ?

Sur la première, nous avons déjà répondu. L'article 103, la Cour de cassation le constate expressément, supposait évidemment une vérification précédant la réception ; or cette vérification était illusoire ou impossible. Dans la plupart des cas, les conditions matérielles des transports, les exigences et les besoins du commerce ne permettaient pas de subordonner la réception aux lenteurs d'une vérification judiciaire. L'article 103 reposait donc sur une présomption qui ne se réalisait presque jamais. Une modification était, dès lors, nécessaire et nous estimons que la disposition nouvelle est équitable, au moins en ce qui touche les avaries ou la perte partielle apparentes. Dans ce cas, évidemment, le destinataire qui ne fait pas de protestations ou de réserves doit être déchu de tout droit. Le législateur le punit justement de sa négligence.

Mais, s'il s'agit d'avaries non apparentes, la question devient plus délicate. La Cour suprême a pensé que le destinataire auquel aucun signe extérieur ne les révèle ou n'en fait soupçonner l'existence, ne peut pas être considéré comme renonçant, par la réception et le paiement, à des actions dont il ignore la cause ; elle a voulu, en même temps, l'affranchir de réserves vagues et sans objet, et elle lui a imposé l'obligation de faire sa réclamation à bref délai, dans les deux jours. Tout l'intérêt de la loi se concentre dans cette disposition, car c'est seulement à l'occasion des avaries non apparentes que les plaintes se sont élevées. Peut-on dire que cette latitude accordée au destinataire sera une protection suffisante pour ses intérêts ; et, d'un autre côté, les droits des compagnies de transports seront-ils sauvegardés ?

Sur le premier point il est difficile qu'une contestation s'élève. Le délai de deux jours permet de faire toutes les vérifications nécessaires. Sur le second, au contraire, de graves objections peuvent être soulevées.

Voici, en effet, ce qui va se passer.

Des colis ne présentent aucune trace extérieure d'avaries ; le voiturier les livre au destinataire qui les accepte et paie le prix du transport. Dans les deux jours, délai légal, il fait une réclamation ; il prétend qu'à l'ouverture des colis, il a reconnu une avarie. Mais faudra-t-il qu'il prouve que l'avarie existait déjà au moment où il a reçu le colis ? Faudra-t-il au contraire que le voiturier établisse que la marchandise était intacte quand il l'a livrée ?

Certes le problème ainsi posé est difficile à résoudre. Comment le destinataire démontrera-t-il que l'avarie existait déjà quand il a ouvert sa caisse ? Et si cette preuve lui incombe, ne sera-ce pas une preuve négative à fournir, c'est-à-dire une preuve impossible ?

Mais, quel danger si l'on admet que la présomption sera en faveur

du destinataire ! Le voiturier sera à la merci de tout commerçant de mauvaise foi et ne sera-ce pas la ruine des entreprises de transports ?

Entre les deux difficultés signalées, la Cour suprême n'a pas hésité. Elle a résolu la question dans l'intérêt du voiturier, tout en laissant au destinataire des garanties très raisonnables. Et c'est ainsi qu'elle a proposé de décider que le destinataire qui réclame à raison des avaries constatées depuis la prise de livraison, sera tenu d'établir que la chose ne lui a pas été remise intacte et qu'elle était déjà, au moment de la livraison, atteinte de l'avarie dont il se plaint. Ce n'est pas là, en effet, disait le rapporteur, intervertir les rôles. Le destinataire n'a pas à prouver la faute du voiturier, il n'est obligé de prouver que le fait de l'antériorité de l'avarie. Sans doute, cette preuve ne sera pas toujours facile. Mais il suffit qu'elle ne soit pas impossible et qu'elle puisse être facilitée par les précautions que prendra le destinataire. La position de celui-ci sera donc améliorée, puisqu'il aura un délai pour faire constater l'avarie, et d'un autre côté, les intérêts des compagnies de transports ne seront pas sacrifiés puisque la présomption sera en leur faveur et qu'à moins d'une preuve contraire, elles seront affranchies de toute responsabilité.

Cependant, cette observation ne paraît pas avoir complètement rassuré ceux qui se préoccupent plus spécialement des intérêts des compagnies de chemins de fer. On a dit à cet égard :

1^o Le projet de la Cour de cassation a le grand inconvénient de créer une exception au principe général admis en matière de transports, exception dont l'État ne souffrira pas, puisque pour les colis postaux, il restera sous l'empire de l'ancien art. 103.

Cette objection est évidemment sans importance et même sans intérêt. D'abord, aucun principe ne s'oppose à ce qu'on applique aux colis postaux le nouvel article 103, et enfin, alors même que l'État voudrait se réserver un privilège il n'en résulterait pas que les modifications projetées n'eussent pas d'intérêt pour l'industrie et le commerce qui n'envoient pas leurs produits par la poste.

Mais on a ajouté, et cet argument est incontestablement plus sérieux :

2^o Il y a, dit M. Malapert, sous les modifications proposées, de telles quantités de procès en germe qu'on ne saurait les nombrer. Prenons des exemples : Il a été transporté un colis bien emballé, bien conditionné, déclaré contenir une glace intacte. Le destinataire reçoit la caisse et l'ouvre le lendemain ; il y trouve une glace fêlée. Sans doute les administrateurs de nos grandes verreries sont incapables d'avoir expédié de telles marchandises ; mais les employés coupables d'avoir causé l'accident ne s'en sont pas vantés à leurs chefs. Pour cacher leur faute, ils se sont hâtés de fermer une caisse qui ne contenait qu'un objet sans valeur ; puis ils l'ont expédiée.

» Il résulte de notre article, cependant, que la responsabilité de cette fêlure tombera sur le voiturier, si le destinataire prouve que l'avarie était antérieure à la réception. Ce résultat est souverainement injuste, quoiqu'il soit sanctionné par le projet que nous signalons.

» Supposons encore qu'un piano ait été de même reçu et que la table d'harmonie soit arrivée brisée, à qui reportera-t-on la cause de l'avarie ? Évidemment encore au voiturier, si l'accident est antérieur à la réception. »

L'objection est nettement présentée et elle a sa valeur, on pourrait même la compléter en disant qu'en cas de changement de lignes, ce qui arrive si souvent, il sera bien difficile d'asseoir une responsabilité quelconque et plus difficile encore de déterminer quelle compagnie sera responsable. Mais l'objection ainsi conçue est-elle réellement victorieuse et suffit-elle pour détruire toute l'économie du projet de loi adopté par la cour de cassation ? Nullement et il est facile de le démontrer. Quand le destinataire aura prouvé, non sans peine assurément, que l'avarie est antérieure à la réception, il n'y aura contre la compagnie qui aura livré le colis qu'une simple présomption de faute et cette présomption même tombera si la compagnie prend le soin de n'accepter que les colis parfaitement emballés, extérieurement intacts et si elle fait constater à l'arrivée le bon état apparent de l'emballage. Cette constatation faite, les tribunaux rempliront leur mission qui est de faire la part des responsabilités et quand ils verront que le colis est arrivé en parfait état, ils déclareront, nous n'en doutons pas, que le transport a été opéré dans des conditions satisfaisantes. S'il est reconnu que l'emballage était défectueux, c'est l'emballleur qui deviendra responsable ; il le sera encore s'il résulte des constatations faites que l'emballage ne répondait pas aux nécessités d'un maniement toujours difficile et dangereux quand il s'agit de gros colis. Est-ce que les tribunaux n'ont pas déjà posé les bases d'une appréciation très équitable, sur ce point, en décidant que les compagnies qui reçoivent des colis mal conditionnés ont le droit de se faire donner une décharge absolue de garantie qui les exonère définitivement.

A un autre point de vue, n'est-il pas admis que le transporteur ne répond pas des avaries résultant de la force majeure ou du vice propre de l'objet transporté, quand il a pris les précautions usuelles ? Ainsi, les tribunaux ont exonéré les compagnies, en cas de gelée des liquides, quand les fûts avaient été couverts d'une bâche. (Tribunal

de Bar-le-Duc, 2 décembre 1867. — Cassation, 16 février 1868. — Tribunal de Nancy, 28 décembre 1868.) Ainsi, encore, dans tous les cas où la responsabilité des transporteurs a été admise, c'est qu'ils étaient coupables d'une faute ou d'une imprudence. (Cassation, 23 août, 1858; Dalloz 58, 1, 359. — Tribunal de Dinan 4 mai 1872; Sirey 73, 2, 273.)

S'agit-il d'un colis qui a emprunté plusieurs lignes, mais la jurisprudence n'a pas hésité à dire que les compagnies intermédiaires n'étaient responsables que de leur faute propre et personnelle et que l'expéditeur ou le destinataire qui actionnait la compagnie intermédiaire devait établir que l'avarie lui était imputable. (Cour de Toulouse, 4 décembre 1871, 8 décembre 1873; Dalloz 72, 1, 26; 74, 1, 61. — Cassation, 8 décembre 1873; Dalloz, 74, 1, 61.)

Enfin, s'il était nécessaire de venir en aide aux compagnies de transport d'une manière plus efficace encore, ne pourrait-on pas, par voie d'amendement, introduire dans le texte du nouvel article 103 une disposition qui serait ainsi conçue :

« Le bon état extérieur des colis constituera, au profit des compagnies de transport, une présomption de droit, qui ne cédera que devant la preuve faite par le destinataire ou l'expéditeur, d'une faute personnelle imputable à la compagnie ou à ses agents. »

Un amendement de ce genre aurait le grand avantage de concilier les droits respectifs des commerçants et des compagnies de transport, et il serait bon, dans tous les cas, de le soumettre à la discussion.

AMBROISE RENDU,

Docteur en droit, avocat à la Cour d'appel de Paris.

TRAVAUX PUBLICS

LES BARRAGES EN ALGÉRIE

(Suite et fin¹.)

III

Jusqu'ici, on n'a pas tenté grand chose pour combattre l'envasement. Les chasses par la galerie de curage, opérées par l'ouverture toujours trop lente de la porte, n'ont donné que des résultats insuffisants.

La seule preuve à fournir est l'état d'envasement de l'Habra et du Sig :

« La capacité initiale du Sig était de 3 500 000 mètres cubes. En 1879, lors des essais du Sig et d'après des documents officiels, cette capacité était réduite d'un cinquième. Le bassin contenait 700 000 mètres cubes de vases.

« On a calculé que pour le barrage de l'Habra, terminé en 1874, dont la capacité était, à l'origine, de 30 millions de mètres cubes, si l'on faisait, comme en Espagne, le curage du bassin tous les quatre ans seulement, la perte moyenne annuelle de capacité du réservoir serait de 1 million de mètres cubes, le 1/30 !

« Il contenait, en 1879, 2 millions de mètres cubes de vase ; il en reçoit en moyenne 250 000 mètres cubes par an, ce qui, pour huit années d'exercice, représente exactement le total des vases reçues.

« Il n'a donc rien perdu de ses apports vaseux². »

On a tenté au Sig l'application du système de canaux circulaires, dû à de Mont-Richer et largement installé à Saint-Christophe³.

Au barrage du Sig, le canal prend l'eau en queue de la retenue et la conduit en tête avec une pente aussi faible que possible, afin de ménager, sur tout le parcours, la chute la plus grande vers le thalweg.

A cet effet, le canal est muni de vannes latérales, et l'on espérait que les vases délayées et chassées par l'eau tomberaient dans le thalweg et seraient entraînées vers l'évacuateur.

Au point de vue théorique, c'est parfait, et ce serait complet si, en pratique, les choses se passaient ainsi.

Mais une première conséquence de l'impureté de nos eaux est, tout d'abord, la perte du canal. Il est enfoui sous les limons, et cela d'autant plus vite que sa pente plus douce favorise le dépôt en diminuant la vitesse des eaux.

Au Sig, en particulier, il est complètement impossible de distinguer le canal circulaire de la berge dans laquelle il a été taillé.

De plus, les limons se déposent sous un plan sensiblement horizontal. Ils présentent au Sig l'aspect d'une plaine très unie, sans la moindre pente dans le sens transversal, et avec de 3 à 6 millimètres de pente par mètre dans le sens longitudinal. Ils ont une largeur d'environ 80 à 100 mètres et s'étendent sur un parcours d'à peu près 2 kilomètres⁴.

L'eau du canal circulaire ne peut que s'épanouir en nappe sur cette surface qu'elle n'entame presque pas, car il résulte de ce que le thalweg primitif est peu rapide que le canal circulaire se trouve toujours très peu élevé au-dessus du plan des vases, à moins qu'on ne consente à faire la prise d'eau à une distance considérable en amont du bassin, ce qui serait par trop coûteux. De plus, à moins de maçonner le canal tout entier, on conçoit que les berges ne puissent tenir longtemps devant une semblable opération.

A Saint-Christophe, le thalweg et les parois du bassin sont dallés et distribués en canaux hélicoïdaux se raccordant tous au point bas. En ce point débouche un siphon de grande taille, destiné à produire contre l'évacuateur un appel et un déblaiement énormes pendant que l'eau de ceinture rejettera les limons vers l'exutoire. L'expérience n'a pas encore prononcé, mais il ne faut pas oublier que le mode de dépôt des limons est un obstacle à ce genre de curage.

La vase est généralement plastique ; l'eau qui tombe sur elle l'entraîne difficilement ; elle se polit sous le courant, mais elle n'obéit que si on l'a, au préalable, assez troublée pour que la mise en suspension soit rendue facile.

On peut donc affirmer qu'à moins de travaux préparatoires considérables, tout au plus acceptables dans un bassin spécial comme Saint-Christophe, le système des canaux circulaires n'est pas susceptible de bons résultats.

Il reste une ressource dont on a usé à Saint-Denis-du-Sig. C'est de remuer la vase à bras d'hommes et de la délayer dans l'eau de l'oued qui sillonne encore le bassin après la vidange.

Des ouvriers placés dans le courant sont armés de râclettes spéciales, et ils ruinent les berges que l'eau entraîne peu à peu. Mais pour conserver au courant toute sa puissance, il faut éviter d'élargir le lit et travailler surtout en profondeur afin d'encaisser la rivière. Aussi arrive-t-il que les hommes ne peuvent pas tenir debout et qu'il survient de fréquents accidents.

Cependant, le résultat pratique a une certaine valeur. Le cube des limons expulsés est considérable, mais le prix de revient est trop élevé, et il est d'ailleurs regrettable de voir appliquer des hommes à un travail aussi dangereux à tous égards.

IV

Nous avons esquissé plus haut l'aspect du dépôt vaseux que nous avons eu l'occasion d'observer au Sig. Quelques mots suffiront pour indiquer le mode de formation de ce dépôt tel qu'il ressort des nombreuses constatations faites au barrage même et consignées au *Procès-verbal des essais de Saint-Denis-du-Sig*¹ (1879).

Bien que tous les points du réservoir recouverts par les eaux soient forcément salis par les vases, il est constant qu'il ne reste de dépôt d'une certaine importance que dans les creux ou les points bas.

S'il n'en était pas ainsi, la forme du dépôt affecterait celle de la vallée et la coupe transversale du stock vaseux ne pourrait être terminée par une arête mathématiquement horizontale, comme cela a lieu. (*Procès-verbal*, p. 20.)

Il a été constaté de plus que si la surface du dépôt, émergée et exposée à l'action solaire, devient assez solide pour supporter le poids d'un homme, le dessous reste fluide à une très petite profondeur², (40 à 60 centimètres).

De plus, des vases liquides, recueillies dans un bocal, et observées pendant leur dépôt, ont présenté pendant près de 24 heures une fluidité complète leur permettant de prendre à volonté toutes les inclinaisons.

Ces différents phénomènes expliquent suffisamment le fait observé, à savoir :

Que les vases s'accumulent toujours au point bas de la retenue, c'est-à-dire qu'elles commencent leur dépôt au pied même du mur de retenue ;

Qu'elles se nivellent ; et par conséquent qu'elles envahissent le bassin progressivement et à mesure que, leur dépôt s'épaississant, elles gagnent en hauteur contre le barrage qui leur sert de point d'appui.

Les Arabes connaissent bien ce fait et ils l'utilisent pour l'établissement de leurs barrages de dérivation.

Ils font la barre comme nous l'avons vu plus haut, puis ils laissent au dépôt vaseux le soin de niveler le creux que cette barre crée en amont, entre elle et le thalweg.

Les dépôts s'accumulent jusqu'à ce qu'ils aient atteint le plafond de la *segui* et le barrage est constitué.

Ce qui se passe en petit sur les barrages de dérivation, se passe en grand dans nos bassins ; le mode de formation est le même et cela doit être puisque les circonstances ne sont pas changées.

(1) Voir n° 20.

(2) Conférence au Congrès d'Alger. Avril 1881. (*Génie Civil*, n° 13.)

(3) Bassin de décantation qui alimente Marseille au moyen des eaux de la Durance.

(4) Compte rendu des expériences faites au Sig. — A. Jourdan, éditeur à Alger.

(1) A. Jourdan, éditeur à Alger.

(2) Cela n'a rien d'étonnant si l'on considère que les dépôts s'accumulent sur un fond généralement perméable, celui du thalweg primitif, et qu'ils sont ainsi toujours pénétrés par l'eau de l'oued.

V

De la théorie qui précède découle naturellement cette conclusion : Que si, par un procédé quelconque, on peut arriver à enlever constamment les premières vases déposées, le barrage réservoir sera préservé de l'envasement.

Car, les dépôts successifs ne pouvant plus être soutenus par ceux qui les ont précédés, viendront prendre leur place et seront évacués à leur tour, et l'on comprend qu'il soit aisé, dans ce cas, de circonscrire aux abords du mur de retenue la zone de protection du bassin tout entier.

de 3 centimètres de diamètre intérieur, terminée par un nez percé de six trous de 2 millimètres de diamètre.

La lance était supportée par un câble passant sur un treuil disposé sur un ponton spécial et elle plongeait sous la charge d'un poids de 80 kilogr., la moyenne de hauteur d'eau étant de 5 mètres.

L'air arrivait à la lance, à travers un raccord oblique, par un tube en caoutchouc flottant sur l'eau.

La pression de l'air a varié de 3 à 6 atmosphères. On a opéré successivement avec la lance ouverte ou munie de son nez et l'on a constaté que l'effet produit était meilleur avec une faible pression et un grand volume; ce qui est d'ailleurs favorable aux conditions normales de fonctionnement de l'appareil.

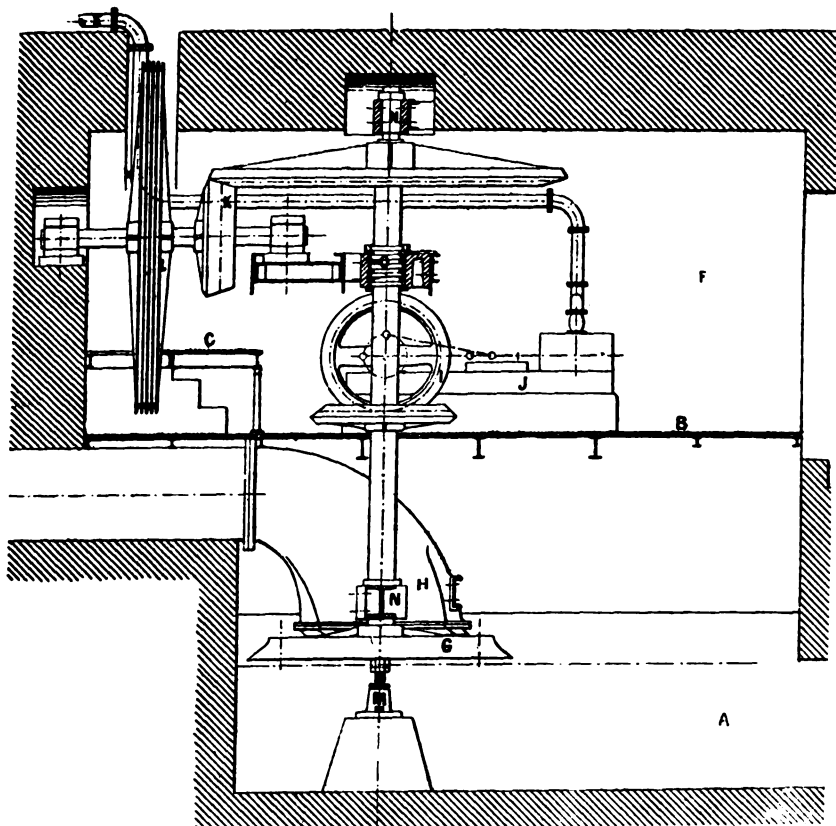


FIG. 1. — Coupe longitudinale.

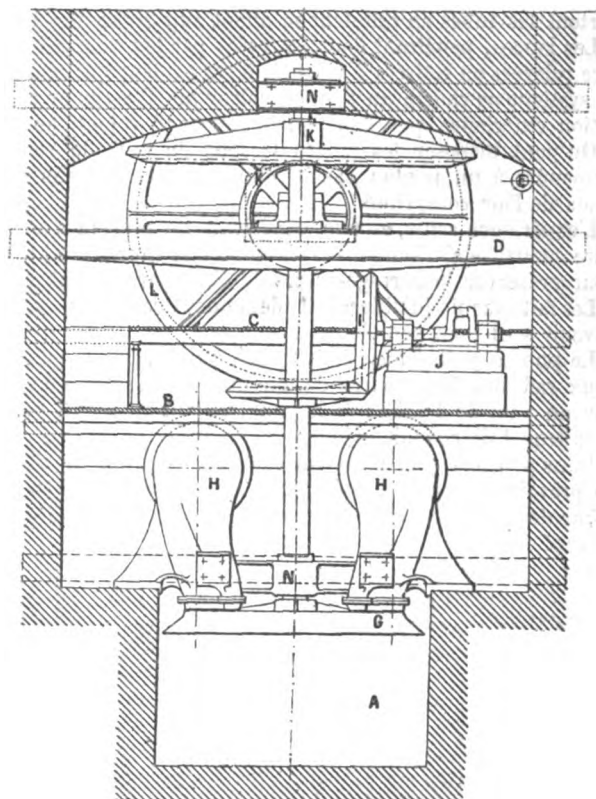


FIG. 3. — Coupe transversale.

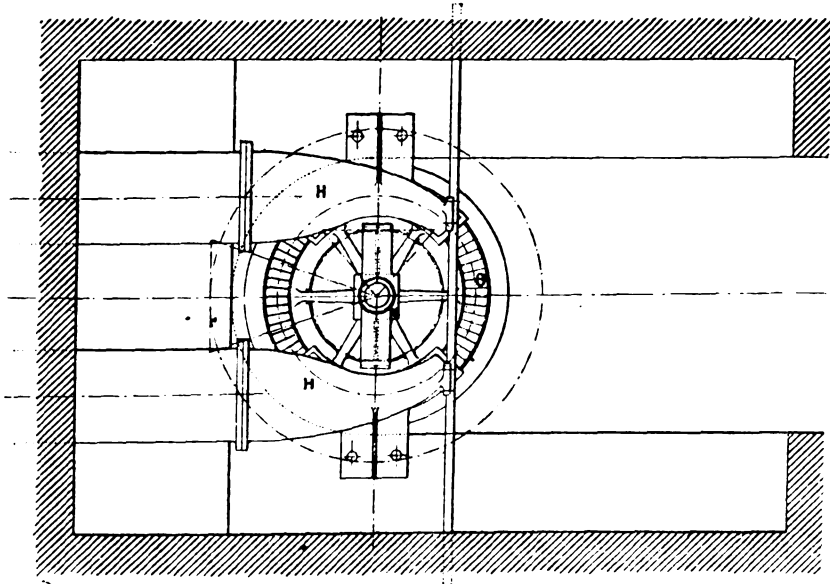


FIG. 2. — Plan au-dessous du plancher.

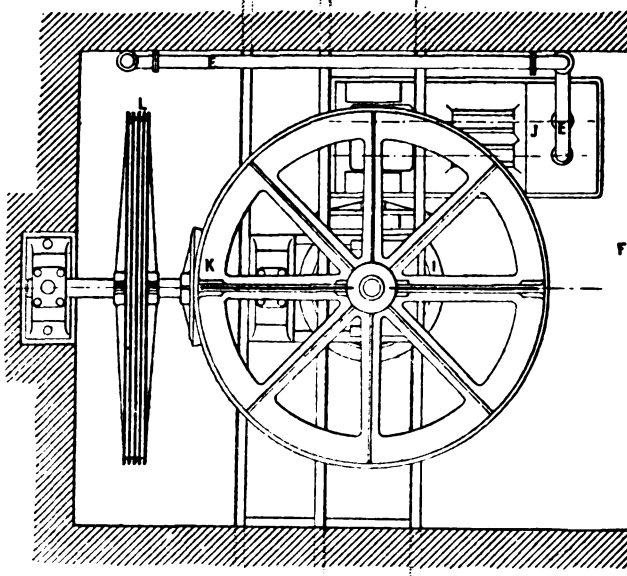


FIG. 4. — Plan au-dessus du plancher.

C'est, en deux mots, l'exposé de tout le système. Mais comment évacuer à volonté les premiers dépôts ?

En les tenant constamment en suspension dans l'eau qui sort du réservoir à travers n'importe quel exutoire.

Ce programme a été rempli en se servant d'un agent de division remarquable et facile à se procurer au moyen de la force motrice des eaux du barrage.

J'ai nommé l'air comprimé.

L'effet de désagrégation est instantané; la vase traitée par l'air sous l'eau s'émulsionne, elle n'adhère plus et elle se maintient très bien en suspension.

Au Sig, l'air était porté dans les vases au moyen d'une lance en fer

Pour se procurer la force motrice, il suffit d'interposer un moteur hydraulique, une turbine par exemple, à la sortie des eaux du réservoir.

La turbine actionne des compresseurs d'air et, pour équilibrer la pression, il est bon de joindre à cet ensemble un accumulateur d'où se détache la conduite.

Nous allons décrire avec quelque détail l'appareil projeté pour le barrage du Hamiz.

Cet appareil se compose de deux parties: le générateur d'air qui se trouve tout entier dans la chambre des robinets et la partie à découvert comprenant la conduite, l'accumulateur de pression et les lances.

Dans les croquis ci-dessus on remarque la turbine à axe vertical, mue alternativement et à volonté par l'eau qui s'échappera du conduit de distribution de droite ou de celui de gauche.

Au-dessus, sur un plancher dressé à cet effet, le ou les compresseurs que l'on mettra en communication avec la turbine au moyen d'un engrenage conique.

Enfin, à l'extrémité de l'arbre, une nouvelle transmission par engrenages coniques, actionnant une poulie à gorges sur laquelle on pourra frapper des câbles destinés à distribuer la force motrice en excès selon les besoins divers.

Toute cette partie est à l'abri. Elle pourra être visitée et réglée dans tous les détails de son fonctionnement.

De la chambre de distribution se détache la conduite d'air allant rejoindre l'accumulateur situé sur la plate-forme et de l'accumulateur partent les tubes en caoutchouc allant aux différentes lances.

Les lances, pénétrant dans les vases par leur sommet, et pouvant être relevées ou retirées à volonté, il est évident qu'aucune partie de ce système ne courra un risque quelconque. C'est pour ainsi dire une action extérieure que l'on pourra exercer à volonté sur le barrage.

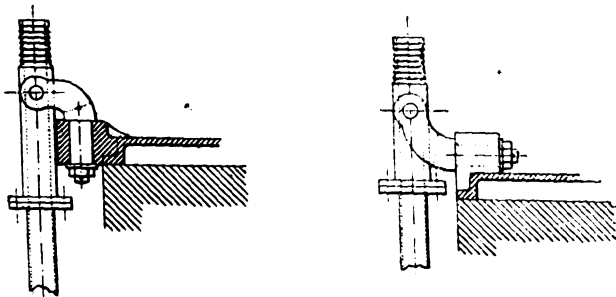
On peut disposer les lances le long du mur de retenue, ou les suspendre à un ponton spécial afin de propager dans le bassin les effets de l'air comprimé.

L'expérience seule, et une expérience de plusieurs années, pourra faire connaître si l'action de l'air contre le mur même est suffisante pour préserver le barrage-réservoir d'un envasement périodique.

Les faits acquis justifieraient pleinement cette manière de voir que l'avenir seul peut sanctionner.

Le ponton porte-lance était formé, au Sig, par la juxtaposition de deux radeaux de 3 mètres de longueur sur 1 mètre de large, reliés par un pont de 1 mètre de largeur portant au centre un vide à travers lequel descendait la lance.

Nous pensons que, dans une installation définitive, il conviendrait de prévoir un ponton métallique et d'y placer un réservoir d'air alimenté par l'appareil au moyen de la conduite flottante en caoutchouc.



Détail des genouillères des conduites d'air comprimé.

L'emploi de l'air comprimé aura encore l'avantage de nous permettre d'adopter une fermeture spéciale, très facile à manœuvrer, offrant la durée de la fermeture métallique et les avantages de la disposition espagnole. Nous la décrirons lorsque l'état d'avancement du projet actuellement à l'étude le permettra.

Disons dès à présent que la partie interne D est métallique, qu'elle ouvre en tabatière et vers l'amont, qu'elle est doublée de la fermeture espagnole au moment de la chasse, enfin qu'un système de tuyauterie permet de détruire la pression sur la partie métallique en introduisant d'abord l'eau entre les deux portes. L'opération de la chasse a lieu ensuite tout comme en Espagne, et on l'arrête au moyen d'un obturateur spécial que nous décrirons en son temps, afin de pouvoir terminer la manœuvre par le rabattement, sans aucun choc de la porte intérieure D.

VI

Les objections faites à ce système portent sur l'action de l'air et sur le glissement des vases.

Les essais du Sig en ont fait complète justice.

Le procès-verbal officiel constate que le trouble produit par la lance s'étend en quelques minutes à un rayon de 30 mètres.

Des objets même assez lourds ont été violemment ramenés à la surface, et, malgré la force restreinte de l'appareil d'insufflation (6 chevaux), le bouillonnement de l'eau atteignait près de cinquante centimètres au-dessus de la nappe.

Les craintes manifestées au sujet de la lance n'ont pas été mieux justifiées car aucun des souffleurs de 2 millimètres n'a été obstrué même partiellement pendant tout le temps des essais.

Il en a été absolument de même quand on a fait fonctionner la lance à plein jet.

Les objections portant sur le glissement des limons sont détruites par l'expérience de dix années faite par le syndicat du Sig lui-

même, comme en témoigne le procès-verbal de ce syndicat en date du 18 janvier 1879 consigné au compte rendu (p. 57).

Il y a là un fait à relever, car il est cause d'une erreur communément répandue. *Les vases glissent par le fond et non par la surface.* La petite quantité de limons entraînée superficiellement lors des curages n'a aucune valeur en ce qui concerne le dévasement.

Le véritable apport se fait plus lentement, il est vrai, mais plus sûrement par le fond.

Pendant les essais du Sig, il s'est produit des affaissements sans que le profil en travers des vases, relevé avant et après l'expérience, ait perdu son horizontalité absolue.

Malgré l'évacuation et malgré les trous énormes pratiqués par la lance le long du barrage, le niveau des vases ne changeait pas contre le mur, mais l'affaissement se faisait sentir sous l'eau jusqu'à 150 mètres en amont.

Après la vidange, le fossé creusé le long du mur était comblé par de nouveaux apports dans l'espace de quelques heures, et cela, bien qu'à ce moment la surface visible du dépôt fût absolument immobile.

Ces faits parlent assez haut pour se passer de commentaires, et d'ailleurs, le fait géologique est trop connu pour avoir besoin de démonstration.

Les systèmes proposés concurremment avec celui-ci ont tous un point de départ commun qui les fait écarter *a priori*.

Ils emploient tous des canaux ou des tuyautages dans lesquels l'eau et la vase doivent faire un assez long parcours.

Nous n'avons pas le projet de donner ici une critique détaillée de ces systèmes, mais nous dirons ceci une fois pour toutes :

En principe, tout appareil placé à poste fixe dans le barrage est un appareil perdu ;

Les eaux d'Algérie étant profondément incrustantes et généralement chargées d'une quantité notable de matières en suspension, tout tuyautage destiné à recevoir les eaux de l'oued et *a fortiori* celles du bassin est compromis à courte échéance et ne peut donner lieu qu'à de graves mécomptes. Enfin il est à peine utile d'ajouter qu'il ne faut nullement songer à se servir d'un engin mécanique immergé.

Ces considérations mettront assez en lumière les principaux avantages de la méthode par l'air comprimé, avantages que l'on peut résumer ainsi :

Utilisation de la force motrice du barrage perdue jusqu'ici. Le barrage-réservoir coopérant à son dévasement par la force vive de son débit ;

Les appareils faciles à visiter ;

Pas un organe sacrifié ou même exposé, tous pouvant être facilement abrités ou retirés ;

Opération n'exigeant pas de personnel ; le garde-barrage suffit ;

Enfin, emploi d'un appareil gardant toujours une valeur industrielle ; en un mot, pas d'appareil spécial en dehors du ponton et de la lance. Telles sont les conditions favorables dans lesquelles se présente l'appareil à air comprimé destiné à prévenir l'envasement de nos barrages-réservoirs.

Ce moyen préventif appliqué à un barrage déjà compromis aura un effet lent mais certain, car il suffit d'enlever annuellement une quantité de vase supérieure à celle qui est apportée par l'oued pour parfaire le dévasement. On y aidera puissamment en faisant en amont de la retenue, alors que cette partie est émergée et au moyen de la lance à main, le travail si pénible que l'on impose aux hommes dans le lit de la rivière à barrage sec. Ce travail demandera peu de force motrice et pourra, grâce à la petite quantité d'eau de réserve nécessaire, se poursuivre fort près du mur de retenue.

VII

La question économique nous amène à dire un mot des avantages matériels que l'on peut attendre de l'application du système à air comprimé.

Le dévasement du barrage-réservoir ne sera pas en effet le seul bienfait à en retirer.

L'agriculture y trouvera aussi la satisfaction de ses intérêts les plus directs.

Nous avons eu l'occasion de dire plus haut que les vases ont une valeur agricole. L'analyse en fait foi (*Procès-verbal*, p. 55-56). Conduire sur les terres à irriguer au moins la partie la plus riche de ces limons, celle que l'action de l'air maintiendra tout naturellement en suspension permanente puisqu'elle est la plus légère, sera rendre à la colonie agricole un véritable service.

Ce sera facile avec l'emploi de l'appareil que nous venons de décrire.

L'industrie elle-même retirera un avantage réel de cette utilisation d'une force motrice continue.

Nous donnons à titre de renseignement un aperçu du prix de l'appareil projeté pour le barrage-réservoir du Hamiz.

APERÇU DU PRIX DE L'APPAREIL

Un compresseur d'air.	10 000 fr.
Deux turbines à chute variable, de 50 à 330 chevaux effectifs. — Transmission, poulies, tambour. — Transmission par câble pour l'utilisation de la force motrice en excès.	32 000
Un accumulateur.	2 500
Un ponton métallique avec grue à air, mouvement des treuils, etc., etc.	10 000
Tuyautage en métal et en caoutchouc et rechanges.	5 000
Raccords, agrès, cordages, etc., etc.	5 000
Total.	64 500

Nous n'accompagnerons le tableau qui précède d'aucun commentaire.

Il suffira de rapprocher le prix de l'appareil de celui du barrage qui atteindra trois millions, pour se convaincre que le coût de l'appareil de protection n'est rien en raison de la valeur de l'ouvrage à sauvegarder.

Ajoutons en terminant, qu'au prix de ce minime sacrifice, on assurera le maintien d'une capacité initiale dont l'amointrissement constitue une perte pécuniaire, et l'on créera une source de revenus par l'exploitation d'une force motrice qui, au Hamiz, dépassera trois cents chevaux.

MARTIN CALMELS,
Ingénieur des Arts et Manufactures.

LES CHEMINS DE FER DE CAMPAGNE en Algérie.

Sous ce titre, notre collaborateur M. E. Chabrier vient d'adresser à M. le Gouverneur général de l'Algérie et à M. le Ministre de la guerre des considérations que l'intérêt persistant qui s'attache aux opérations de notre armée en Algérie fera accueillir favorablement par nos lecteurs.

(Note de la Rédaction.)

Les événements qui se passent dans le sud Oranais, ne sauraient laisser indifférent aucun Français, et les ingénieurs civils qui ont montré pendant le siège de Paris toutes les ressources que le génie militaire pourrait tirer de l'industrie, peuvent se permettre de signaler les idées, même un peu hardies par leur nouveauté, qui leur sembleraient présenter quelque intérêt.

Appelé à traiter devant le Congrès scientifique tenu à Alger en avril dernier, la question des chemins de fer économiques, ou plus généralement celle de l'appropriation des voies ferrées au service auquel elles sont destinées, j'avais signalé qu'il y avait à s'occuper, surtout en Algérie, des chemins de fer de *pénétration*, c'est-à-dire de ceux qui, partant d'un des ports de la côte se dirigeraient vers l'intérieur par les moyens les plus expéditifs et les moins coûteux.

Je venais de visiter le chemin de fer d'Arzew à Saïda, prolongé sur les hauts plateaux et je le donnais comme type de ce qu'il y avait à faire.

La révolte qui a éclaté dans ces régions, quelques semaines à peine après cette visite, et les événements qui en sont la conséquence, m'ont rappelé ces immenses plaines qui séparent le petit et le grand Atlas, et, en pensant à ces espaces sans limites, qui ne présentent pas de mouvement de terrains, je ne puis comprendre qu'il ne se soit produit aucune proposition pour employer la voie ferrée au déplacement des quantités considérables d'hommes et de choses, que nécessite la moindre expédition contre des tribus révoltées.

On ne sait pas, en France, toutes les difficultés de ces guerres d'Afrique dans lesquelles nos officiers doivent d'abord oublier ce principe élémentaire de stratégie ; assurer ses derrières.

Toute colonne qui entre en campagne doit faire sa route, et à mesure qu'elle avance, le vent et le sable effacent presque la trace de son passage ; il faut tout emporter avec soi, jusqu'à l'eau, surtout l'eau ; il faut plus de soldats pour protéger, contre un coup de main, ce cortège si encombrant, qui est la vie de tous, que pour l'attaque d'un ennemi qui ne considère pas la fuite comme une lâcheté ; il l'érige même en tactique.

Dès qu'il y a déplacement de grandes masses, il y a avantage à se servir de la voie ferrée ; l'étude spéciale que nous avons faite du chemin de fer à voie étroite sur accotements de route, pour le transport des produits agricoles, nous portait à croire possible un chemin de fer approprié aux besoins de l'armée.

Nous avions dit au Congrès qu'il n'y avait pas d'études préalables à faire d'un chemin de fer dans le désert, que c'était assez d'une expédition Flatters, que, personne ne contestant l'importance qu'aurait un chemin de fer à travers le Sahara, il fallait le faire en posant les rails devant soi au fur et à mesure. En lisant le récit des fatigues imposées à nos soldats, pour courir en vain derrière un

ennemi qui s'éloigne toujours ; en présence des difficultés sans nombre de l'organisation d'un convoi de ravitaillement, je crois qu'on doit aller plus loin, qu'il y a à tirer du chemin de fer un parti plus immédiat par des moyens encore plus expéditifs, qu'on peut créer des chemins de fer de campagne.

Un chemin de fer de campagne se composerait de deux rails pesant 12 à 15 kilogr. le mètre courant ; 12 kilogr. seraient très suffisants dans la plupart des cas, car 15 kilogr. supportent, sur des lignes de chemins de fer d'intérêt local, des machines de 15 à 18 tonnes, marchant à plus de 25 kilomètres à l'heure.

Au lieu de la traverse en bois, trop encombrante, ces deux rails seraient assemblés sur une plaque de tôle ; cette plaque boulonnée d'avance sur l'un des rails, serait percée, à l'autre extrémité, de plusieurs trous correspondant aux diverses largeurs de voies, avec lesquelles on pourrait avoir à se raccorder ; pour le transport, la plaque de tôle serait repliée sous le patin du rail.

Avec des rails ainsi disposés à l'avance, amenés sur un chantier en quantité suffisante, et des équipes qui peuvent être presque exclusivement composées de soldats, on conçoit facilement un avancement de plusieurs kilomètres par jour, en organisant le travail de la manière suivante :

En avant, l'équipe d'opérateurs déterminant la direction à suivre et piquetant la ligne ; viendraient après :

1^o L'équipe de terrassement faisant la plate-forme, suivant les piquets, sur la largeur déterminée ;

2^o L'équipe occupée à décharger les wagons et à répandre les rails ;

3^o Les poseurs assemblant les rails avec les traverses et fixant les boulons ;

4^o Enfin, l'équipe de dressage, calant les traverses et consolidant la voie, sur ce sol sablonneux et très sec, qui est presque du ballast.

Pour qui a dirigé de grands travaux de terrassements ou fait opérer la pose d'une voie sur plate-forme avant le ballastage, il n'est pas douteux qu'une telle voie permettra, avec toute sécurité, une circulation considérable à des vitesses relativement grandes, 15 à 20 kilomètres à l'heure.

Avec tous les moyens dont dispose un chef d'expédition, il est permis de dire que, bien conduit, un pareil chantier ferait 4 à 5 kilomètres par jour ; c'est-à-dire qu'en moins de temps qu'il n'en faut pour organiser un convoi, on aura pénétré de 40 à 50 kilomètres au centre même de la révolte, en créant des postes en communication permanente, et sans fatigue, avec le quartier général.

Or, la caravane qui marche au pas, s'arrête près des deux tiers du temps ; elle fait au plus 25 à 30 kilomètres par jour ; le chemin de fer qui fera 15 à 20 kilomètres à l'heure, peut marcher 24 heures par jour s'il le faut.

Cette voie, si promptement établie, se déposera aussi facilement : les parties de voies se démonteront par longueur de rails et se chargeront sur les wagons ; on se repliera ainsi jusqu'à la station de jonction, pour prendre au besoin une autre direction.

Il n'y a pas à s'arrêter à la crainte d'attaques contre le chantier de pose ; tout l'atelier sera campé dans des casernes roulantes qui seront conduites chaque jour au bout de la partie posée, et nos soldats braveront les Arabes aussi bien dans des wagons blindés que derrière un mur d'enceinte.

La dépense qu'entraînera un tel matériel est facile à calculer ; le prix d'un kilomètre de voies de campagne se composera :

De deux rails à 12 kilogr. par mètre ; 24 kilogr.

De 8 à 10 kilogr. de fer pour la plaque et les boulons d'assemblage ;

Soit ensemble : 33 kilogr. de fer ou 33 tonnes par kilomètre environ. En prenant le prix élevé de 300 fr. la tonne, c'est 10 000 fr. par kilomètre ; et pour un approvisionnement de 50 kilomètres, cinq cent mille francs de matériel.

Avec un tel matériel en magasin, au premier symptôme de troubles, la voie peut être chargée sur wagons, et aussitôt la révolte déclarée, les wagons seraient dirigés au point désigné et la pose commencerait.

Qui peut douter que cette seule manœuvre ne suffise, dans beaucoup de cas, pour arrêter un soulèvement ; et certainement elle épargnera à nos soldats une grande partie des marches si pénibles, des fatigues excessives, bien plus meurtrières que les balles des Arabes.

Quelle que soit la crainte que puisse inspirer la nouveauté de l'application, il est simple d'en faire un essai ; en cas d'insuccès la dépense sera réduite de plus de moitié par la revente des rails ; si, au contraire, et selon toute probabilité, elle réussit, la France aura été la première à inaugurer le chemin de fer de campagne.

Ajoutons que la première condition de réussite, si l'on en fait l'essai, est de charger de ce travail des hommes du métier, expérimentés dans la matière et habitués à organiser de grands chantiers de travaux.

E. CHABRIER
Ingénieur (E. C.)

INSTRUCTION PROFESSIONNELLE

LE CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE
et l'enseignement spécial.

Dans la dernière séance de sa session de juillet, le Conseil supérieur de l'Instruction publique a résolu une question très importante : il a organisé l'enseignement spécial en le constituant comme le régime normal d'Instruction pour les jeunes gens qui se destinent à l'industrie, au commerce, à la banque et à l'agriculture.

Il y avait bien sur ce sujet quelques divergences d'opinion ; mais les hésitations n'ont pas tardé à se rallier autour des idées véritablement pratiques, qui ont été préconisées par certains membres du Conseil. M. Risler a prononcé, en cette circonstance, un discours qui empruntait une grande autorité à la compétence exceptionnelle de l'orateur en matière agricole, industrielle et financière, et aussi à sa connaissance parfaite de l'état de l'Instruction spéciale dans les pays étrangers, surtout en Allemagne et en Suisse.

Quelle est actuellement en France la moyenne de l'éducation chez les jeunes gens qui se vouent au commerce, à l'industrie ou à l'agriculture ? Quelques-uns ont une vocation véritable et ne craignent pas, au lendemain du baccalauréat, de renoncer aux carrières libérales pour aborder des professions moins flatteuses, mais plus productives. Toutefois, ces déterminations énergiques sont rares. Plus souvent, il arrive que des jeunes gens se consacrent au commerce ou à l'agriculture parce qu'ils n'ont pas eu les moyens ou les capacités nécessaires pour faire des études complètes.

Voici un jeune homme qui se traîne péniblement jusqu'à sa 3^{me} ; il est classé parmi les derniers de sa promotion et condamné fatalement à ne jamais obtenir le bienheureux diplôme. Aussitôt, sa famille le retire du lycée et le lance dans le commerce, l'industrie ou l'agriculture, parce qu'il pourra ainsi gagner de l'argent sans justifier de l'estampille du baccalauréat. Ces carrières sont donc un peu considérées comme un refuge pour les insuffisants ou les indécis. C'est précisément cette infériorité d'Instruction qui a créé cette différence sociale que les « gens du monde » établissent entre les professions dites libérales et celles qui ne le sont pas. C'est pour cela que, dans les villes de province, le barreau ne fraie pas avec le commerce et que la magistrature tient ses salons fermés à l'industrie.

La société a été divisée en certaines castes bien définies, qui jouissent d'une considération proportionnelle à l'Instruction, à l'éducation qu'on leur suppose.

Le commerçant enrichi aime à diriger son fils vers la magistrature ou vers l'administration ; il s'imagine qu'il le fait ainsi passer dans une sphère supérieure à la sienne. Réciproquement, le fils d'un magistrat qui entre dans le commerce ou l'agriculture, paraît descendre dans un milieu social inférieur à celui où il est né. On ne lui ménage ni les blâmes, ni les sarcasmes. D'où vient ce préjugé si bizarre et pourtant si vivace ? Évidemment de la différence d'éducation, de l'inégalité intellectuelle qu'on attribue à l'une ou l'autre situation. Le premier a dû s'instruire pour monter ; le second était trop instruit pour descendre. Dans l'industrie, l'École Centrale des arts et manufactures a joué, sous ce rapport, un rôle considérable. En relevant le niveau des études industrielles, elle a relevé la dignité de la profession. Mais l'École Centrale ne forme que des états-majors ; tout le monde ne peut point y passer, et, même pour ceux qui aspirent à ces hautes études de l'industrie, comment y sont-ils préparés ? Beaucoup ne sont pas bacheliers ès sciences, et ceux qui possèdent le diplôme n'en sont pas mieux pourvus des connaissances qui leur seront indispensables pour leur carrière. Ils ignorent la géographie, l'économie politique, les sciences naturelles, les langues vivantes et leurs études de français laissent beaucoup à désirer. Voilà pour la branche industrielle, la plus favorisée de toutes, celle qui tient le haut du pavé, comme on dit quelquefois ; celle qui est la mieux fournie de moyens d'Instruction, puisqu'elle possède l'École Centrale et les écoles d'arts et métiers.

Si nous passons au commerce, la situation est bien pire. C'est là réellement le refuge de ceux qui ont manqué leurs études. A quoi d'ailleurs servirait à un jeune commerçant d'ambitionner les diplômes du baccalauréat ès lettres ou du baccalauréat ès sciences ? Diplômes inutiles, qui ne leur donneront pas les connaissances en géographie, en économie politique, en langues vivantes, qui leur manquent ! Dans bien des villes on a créé des écoles de commerce ; mais ce sont des écoles isolées, ce n'est pas un enseignement. Si on veut se rendre compte de notre infériorité à cet égard, il faut aller dans les grandes maisons de commerce du Havre ou de Marseille et voir nos jeunes compatriotes travailler à côté des étrangers. On remarquera vite combien l'éducation de nos nationaux est insuffisante, combien surtout elle est conçue dans un sens peu pratique, combien elle ouvre peu l'esprit aux vues élevées, aux larges préoccupations, aux notions de progrès. Qu'arrive-t-il alors ? C'est que les maisons

de commerce sont remplies de jeunes Anglais, d'Allemands, de Suisses, de Hollandais, qui viennent chez nous apprendre à connaître nos ressources, nos procédés et retournent dans leur pays faire valoir le capital de connaissances qu'ils ont accumulé à nos dépens. De même les maisons d'exportation prennent pour commis-voyageurs des étrangers qui empêchent ainsi nos jeunes compatriotes de s'ouvrir les idées et de se former une expérience en visitant les pays voisins. Certains économistes ont évalué à un milliard la somme que la France perd annuellement par suite de l'Instruction insuffisante des jeunes gens qui se destinent au commerce ; et ce milliard s'en va à l'étranger par notre faute.

Ce que nous venons de dire du commerce s'applique également à la banque. Les grandes maisons de Paris et des départements sont obligées de recruter leur personnel en Allemagne et en Suisse ; il y a telle banque qui ne parvient pas à trouver même à prix d'or des directeurs français pour créer des succursales à l'étranger !

En agriculture, le niveau d'Instruction est encore plus déplorable. Pendant longtemps on a cru qu'on était toujours trop savant pour être agriculteur ; d'aucuns prétendaient même qu'on n'était jamais assez ignorant pour être bon agriculteur. Ces paradoxes ont fait leur temps et on comprend aujourd'hui le besoin de donner une instruction aux jeunes gens qui se destinent à être cultivateurs. Mais cette éducation, où la trouvera-t-on ? Ce n'est ni dans le baccalauréat ès lettres ni dans le baccalauréat ès sciences. Aucun des deux diplômes ne donnera au jeune agriculteur les connaissances en botanique, en géologie, en zoologie, en économie politique, qui peuvent lui être si utiles pour le meilleur exercice de sa profession.

En résumé voilà quatre classes sociales dont les besoins ne sont pas servis par l'organisation actuelle de notre enseignement ; et ces quatre classes, l'industrie, le commerce, la banque, l'agriculture représentent pourtant la majeure partie de la nation, celle qui dispose des plus gros capitaux et de la richesse nationale. Il est donc bien juste que l'État leur fournisse l'Instruction qui leur convient, celle qui doit les faire prospérer.

Voilà pourquoi il était nécessaire d'organiser fortement notre enseignement spécial, comme l'Allemagne l'a fait dans ses écoles Réelles.

Aussi applaudissons-nous à la décision du Conseil supérieur de l'Instruction publique qui a compris d'une manière large et pratique le nouvel enseignement. Le programme contient huit années divisées en trois cycles. Le premier cycle (trois ans) donne une instruction commune avec celle de la période correspondante de l'enseignement classique. Le second cycle (trois ans), constitue l'enseignement spécial proprement dit. Le troisième cycle (deux ans), comprend des études de mathématiques élémentaires et de mathématiques spéciales : il sert de transition pour les jeunes gens qui veulent conquérir le diplôme de bachelier ès sciences ou aborder les écoles supérieures de l'État.

Une innovation capitale a été la création d'un *baccalauréat* pour l'enseignement spécial. Désormais les jeunes gens qui désireront embrasser une des quatre carrières dont nous avons parlé, auront en perspective l'obtention d'un titre aussi honorable que les diplômes des carrières libérales et représentant pour eux des connaissances utiles, pratiques, idoines.

Cette nouvelle organisation relèvera le niveau intellectuel de ces quatre professions et comme elles représentent la grande majorité de la nation, on peut conclure que la nation elle-même bénéficiera collectivement de ce progrès individuel.

Après tout, la grandeur d'un peuple n'est que la somme des intelligences de chaque particulier. Voilà pourquoi nous croyons que le Conseil supérieur de l'Instruction publique, en relevant le niveau des études spéciales, a fait preuve de sagesse patriotique.

C'est de la vraie, de la saine démocratie ; celle qui égalise les hommes en les élevant et non celle qui les nivelle en les abaissant.

E. CHESSEL.

EXPOSITION D'ÉLECTRICITÉ

REVUE DE L'EXPOSITION INTERNATIONALE D'ÉLECTRICITÉ

En consacrant momentanément une place importante dans le journal, à l'électricité, la rédaction du *Génie Civil* s'est proposé un double but.

1^o Faire connaître en temps utile à tous ses lecteurs les merveilles que renferme l'Exposition Internationale d'électricité qui vient de s'ouvrir au Palais de l'Industrie, et au besoin les guider dans les visites qu'ils pourront y faire, afin qu'elles soient aussi instructives que possible, sans leur occasionner des pertes de temps.

2^o Mettre les ingénieurs et les industriels qui sont appelés à se servir de l'électricité sous toutes ses manifestations, à même de

connaître les services qu'elle peut leur rendre, de les apprécier, de comparer entre eux les différents appareils qui concourent au même but et en un mot de faire un choix dans ce concours unique de tous les systèmes connus qui, de tous les points du globe, ont répondu à l'appel de la France et sont venus prêts à faire leurs preuves devant le public.

Un Comité spécial de rédaction a été constitué en vue de remplir ce programme, et il a fait appel à des hommes qui, depuis quelques années, se sont voués à l'étude des applications de l'électricité. Laisant de côté, chaque fois que ce sera possible, la partie théorique d'une branche nouvelle de la science aujourd'hui encore à ses débuts, les rédacteurs s'attacheront surtout au côté descriptif et s'efforceront d'être compris facilement des ingénieurs et industriels restés étrangers à ces questions, encore inconnues au temps de leurs études, et qui sont trop occupés aujourd'hui pour entreprendre des études nouvelles. Lorsque, néanmoins, se présenteront au cours de ces visites techniques à l'Exposition, des sujets qui exigent le secours ou l'alliance de la théorie pure, tels que l'électrométrie, la dynamométrie ou la photométrie, le *Génie Civil* saura les traiter avec l'autorité nécessaire, comme il l'a déjà fait en plusieurs circonstances, notamment en ce qui concerne la théorie des *unités électriques* récemment exposée dans nos colonnes par la plume de M. E. Hospitalier.

La mission de nos rédacteurs est toute de vulgarisation, et leur but est d'aider chacun à profiter, dans la mesure du possible, des services que l'électricité est appelée à rendre sous toutes les formes.

Les progrès récents de l'électricité datent du jour où il a été possible de la produire à bon marché. Tant qu'elle n'était fournie que par des actions chimiques dans lesquelles un métal oxydable, (le zinc en général) jouait le rôle de combustible, elle coûtait si cher qu'on ne pouvait aborder que les applications des courants de faible intensité, tels que ceux de la télégraphie et de la galvanoplastie. L'avenir de l'électricité a commencé le jour où elle a pu être produite à peu de frais, simplement avec de la force motrice.

Assurément, l'idée de la transformation du travail en électricité, par le passage rapide de bobines d'électro-aimant devant des aimants n'était pas nouvelle au moment où Gramme l'a définitivement rendue pratique. Tous les traités de physique en faisaient mention, un grand nombre de savants l'avaient réalisée, des applications industrielles avaient même été faites, parmi lesquelles nous pouvons citer, outre les premiers travaux de M. Siemens, l'éclairage des phares de la Hève au moyen des machines de l'Alliance : mais c'est seulement depuis l'apparition de la machine Gramme que l'électricité est entrée dans la pratique usuelle. Il y a à cela bien des motifs, un des principaux est le suivant : Une machine Gramme du prix de 4500 fr. pouvait rendre à peu près les mêmes services qu'une machine de l'Alliance du prix de 10000 francs. Un grand nombre de machines capables de produire l'électricité à bon marché ont été créées depuis l'apparition de la machine Gramme. Il y en a d'excellentes, qui ont fait leurs preuves et qui vont les faire de nouveau au Palais de l'Industrie ; mais, tout en rendant hommage aux inventeurs qui créent tous les jours des machines appelées à rendre les plus grands services, il ne faut pas oublier que c'est Gramme qui a donné l'impulsion et l'Académie des sciences a fait œuvre de justice en partageant le prix Volta entre Gramme, considéré comme créateur des courants de grande puissance, et Graham Bell, qui, par la merveilleuse invention du téléphone, a créé de toutes pièces une autre branche de l'électricité, celle qui utilise des courants infiniment faibles, si faibles, qu'aucun des appareils connus avant lui ne pouvaient en déceler l'existence.

En parlant, au cours de ce travail, du téléphone de Bell et des inventions qui sont venues se greffer sur la sienne et qui, toutes, ont pour but la transmission de la parole à de grandes distances, nous devons passer légèrement sur les conséquences scientifiques de ces inventions et sur les aperçus qu'elles ouvrent sur la constitution moléculaire de la matière. La science sur ce point est encore trop nouvelle, et ce que l'on dirait aujourd'hui risquerait beaucoup de n'être plus vrai demain. Nous devons donc nous borner, en général, à décrire les appareils et à en indiquer les applications.

D'après ce qui précède, il est facile de tracer le plan général de ce travail sur l'électricité.

Nous ne pourrions mieux faire que de nous reporter à la classification générale savamment établie par la commission organisatrice de l'Exposition. Rien, nous sommes heureux de le constater, n'a été oublié, ni mélangé, et l'œuvre de cette commission française sera véritablement le premier programme technique élaboré pour les ingénieurs et les industriels de tous les pays, permettant de grouper les fragments épars, déjà si nombreux, de cette science née d'hier pour un gigantesque avenir.

Voici l'indication des sujets que traitera le *Génie Civil* avec leur répartition dans les différents groupes du palais de l'Industrie :

- Groupe I. — Production de l'électricité. 1° Grande tension, faible quantité. Piles, télégraphie, téléphonie.
2° Faibles tensions, grande quantité. Récepteurs, lampes.
- Groupe II. — Transmission de l'électricité. — Câbles, fils, paratonnerres, accumulateurs, condensateurs.
- Groupe III. — Mesure des forces électriques ; — Électrométrie, dynamométrie, photométrie.
- Groupe IV. — Applications : — Classe VI ; télégraphie, signaux de chemins de fer ;
— VII ; téléphonie, microphonie, photophonie ;
— VIII ; lumière, éclairage ;
— IX ; moteurs électriques, transport de la force à distance ;
— X ; électricité médicale ;
— XI ; électrochimie ;
— XII ; Instruments de précision, horlogerie ;
— XIII ; appareils divers, balistique, etc.
- Groupe V. — Mécanique générale.
- Groupe VI. — Bibliographie ; histoire rétrospective.

Ce programme, vaste et bien compris, servira de grandes lignes à la Rédaction du *Génie Civil* ; elle les suivra au mieux des vœux et des aspirations de ses lecteurs. L'Exposition offre d'ailleurs des spécimens variés de toutes les applications de l'électricité. Dans la description des différents appareils nous chercherons à montrer pour chacun les services qu'ils sont appelés à rendre dans la pratique industrielle.

A. FICHET,
Ingénieur des arts et manufactures.

MINES

NOTE SUR LES GITES MÉTALLIFÈRES DES ALPES VALAISANNES

(Planche XXXVI.)

Position géographique. — Avant de donner une description détaillée des gites de *cobalt* et de *nickel* du val d'Anniviers et de la vallée de Turtman, il n'est peut-être pas sans intérêt d'indiquer (géographiquement et géologiquement parlant) la position de ces deux vallées dans le grand système des Alpes occidentales. Sans parler maintenant des analogies des minerais valaisans (en ce qui concerne spécialement les métaux dont nous avons à indiquer ici le mode de gisement) avec ceux que l'on rencontre dans les Alpes hongroises, autrichiennes, carinthiennes et styriennes, nous indiquerons seulement la structure générale des Alpes valaisannes. Au point de vue orographique, on peut désigner sous le nom de *massif valaisan* les montagnes s'étendant du val d'Entremont (col du Saint-Bernard) à la route du Simplon.

Lorsqu'on se rend de Martigny à Brieg par la large et monotone vallée du Rhône on est frappé tout d'abord de la différence d'aspect des deux versants : au nord se montrent les terrains calcaires et crétacés, les massifs aux pentes abruptes des Diablerets, du Wildhorn et du Wildstrubel, jusqu'au curieux défilé de la Gemmi, rattachant pour ainsi dire ces dépôts secondaires à l'important massif de roches primitives de l'Oberland ; au sud, au contraire, c'est la disposition en grandes vallées latérales qui, au premier coup d'œil, frappe le voyageur : la disposition en Y des principales vallées est un des points caractéristiques de la région : chaque vallée latérale, resserrée à son issue dans la vallée du Rhône, se subdivise au bout de quelques heures de marche en deux autres branches, qui, presque dans tous les cas, enveloppent quelque massif important ou tout au moins conduisent à l'un de ces cirques célèbres et recherchés des alpinistes ¹.

(1) Voir la carte du général Dufour, ainsi que la carte géologique de Suisse par Studer et Escher de la Linth.

On peut dire que la disposition en Y se retrouve très souvent dans les régions montagneuses pour l'observateur attentif, mais il est rare de trouver cette disposition développée à un aussi haut point que dans les Alpes valaisannes, et nous devons, en particulier, citer les points suivants :

1° A Sembrancher, au-dessus de Martigny : le val d'Entremont et la vallée de Bagnes enveloppent un massif central dont les points culminants sont le Grand-Combin, le Mont-Velac, etc.

2° De Vex, d'Héremence, ou plus exactement des pyramides d'Ussigne, au-dessus de Sion, partent les vals d'Héremence et d'Hevens, conduisant à Arolla, et près de là aux cimes remarquables de la Rosa Blanche, du Mont-Pieureur, du Mont-Blanc, de Cheillon, aux glaciers d'Otemina, au Mont-Colon, au Pigne d'Arolla, etc.

3° A Mission, au-dessus de Sierre, après avoir traversé les gorges profondes de la Navignaz et passé les pittoresques ponts, s'ouvrent les vals d'Anniviers et de Moiry enveloppant dans les deux branches de l'Y le Grand-Cornier et la Dent Blanche, et près de la vallée de Turtman, dominée par l'imposante pyramide du Weisshorn.

Position géologique. — Si l'on quitte la vallée du Rhône pour visiter les grands sommets, on traverse une première zone de terrains à anthracites, à laquelle succèdent les défilés, gorges ou pontis, creusés le plus souvent par les eaux dans des terrains calcaires d'un âge encore mal déterminé. En ce qui concerne plus particulièrement le val d'Anniviers, ces calcaires se rencontrent à l'entrée de la vallée sur les hauteurs de Vercorin et sur la route à chars (construite aux frais des Anniviards), jusque vers Fang. A partir de ce point une bande de terrains classés par Studer et Escher de la Linth dans les *quartzites* et *schistes bariolés* traverse la Navigenze, de Painsec à Chandolin, comprend les sauvages éboulements de l'Illhorn et se termine vers Turtman. Des quartzites bien caractérisées se retrouvent au sommet de la Bella Tolla, ce belvédère bien connu, entre les vallées d'Anniviers et de Turtman. Mais ce qui constitue la plus grande partie du *massif annivien*, ce sont des *schistes gris* et des *schistes verts*¹ talqueux, chloritiques, amphiboliques et micacés; une zone longue, large et haute de cette formation occupe presque la majeure partie des vallées de Turtman et d'Anniviers, principalement entre les villages de Chandolin, Saint-Luc, Ayer, Zinal et Gruben; toute la *crête d'Ombrenza*, courant de l'est à l'ouest, est constituée par ces schistes verts et c'est pourquoi les gîtes de nickel et de cobalt sont concentrés sur les deux versants, depuis Ayer au couchant jusqu'à Gruben à l'orient.

Dans une zone analogue dominant, sur le versant sud des Alpes, des gisements de fer, de pyrites aurifères, de galène, de pyrites avec sulfures de nickel, de cobalt et de cuivre, principalement dans les diorites amphiboliques (1/4 à 2 % de nickel, 1/10 à 1 % de cobalt) mais toujours pauvres en ces différents métaux.

On exploite dans la Styrie, le Tyrol, le Salzbourg et la Carinthie, de puissants gisements de fer oxydulé, de cuivre et de plomb argentifère, de pyrites aurifères, de nickel, de cobalt arsenical, etc...

Les *Alpes d'Italie* ne possèdent que cinq gisements de pyrites magnétiques contenant un peu de nickel, cobalt et cuivre à l'état de sulfure.

Les *Alpes Autrichiennes* ne contiennent que trois mines également peu riches en nickel et cobalt et où ces métaux se trouvent, en outre, associés au cuivre gris, à l'antimoine, etc..., tandis que l'on a reconnu déjà plus de vingt gisements de nickel et de cobalt sans mélange d'autres métaux nuisibles dans les deux vallées d'Anniviers et de Turtman.

Description des gîtes. — Ces derniers se trouvent concentrés dans une zone métallifère de :

- 4 000 mètres de longueur de l'ouest à l'est,
- 1 500 mètres de largeur du nord au sud,
- 1 400 mètres de différence d'altitude.

Les principaux travaux d'exploitation sont sur trois points :

1° Près du village d'Ayer (val d'Anniviers), où se trouvent les deux mines de nickel et cobalt de la *Gollyre* et du *Grand-Praz*, à 400 mètres de distance l'une de l'autre ;

2° Sur le versant nord de la *crête d'Ombrenza* à 2 450 mètres d'altitude (vallée de Turtman) ;

3° Au point dit *Plantorin*, ou *Plantoreng*, situé entre les deux premiers, à 2 800 mètres, vers le sommet de la crête.

Il existe près d'Ayer cinq filons-couche, orientés heure 9 à 10 de la boussole et trois filons-fente croisant les premiers et orientés heure 5, avec une inclinaison de 60° vers le sud. A la mine du *Grand-Praz* on a poursuivi les travaux sur 400 mètres en direction, et l'attaque des gisements a été faite par six galeries superposées sur 130 mètres de différence de niveau et les affleurements sont reconnus sur 200 mètres de hauteur ; les filons-fente (heure 5), doivent recouper le filon-couche principal (heure 10) qui est celui de *Plantorin*, lequel descend (reconnu par trois galeries et fouilles sur 50 mètres) sur le versant oriental dans la vallée de Turtman.

Outre ces gisements de nickel et de cobalt, il existe dans le val d'Anniviers un filon-couche de cuivre pyriteux, attaqué près du filon-fente de nickel et cobalt (le plus au nord des trois filons) de la mine de la *Gollyre*, et un filon-couche, reconnu exploitable pour cuivre bismuthi-argentifère, passe près des *Mayens de Bourimont*, à 200 mètres plus haut que le filon-fente de la mine du *Grand-Praz*. Enfin on a reconnu un filon de nickel et cobalt sur l'autre versant de la vallée au lieu dit *Les Morasses* entre le val de Zinal et celui

descendant du glacier de Moiry, ainsi que trois filons de cuivre gris, très argentifère, entre Saint-Luc et Ayer¹.

A une distance de 2 000 mètres à l'est de *Plantorin* est la mine de Turtman sur le versant nord de la crête d'Ombrenza, à 2 430 mètres d'altitude et où se trouvent les logements des employés et des mineurs. On exploite en ce point 8 filons-couche, se dirigeant heure 9 à 10, avec une inclinaison de 30° à 40° vers le sud-ouest, c'est-à-dire parallèlement au gisement de *Plantoreng* : la puissance de la zone métallifère est de 50 mètres pour les 8 gisements proches des habitations des mineurs. Un autre filon parallèle se trouve éloigné de 1 000 mètres au sud-est au pied du *Frilihorn*, 50 mètres plus bas que les 8 gisements qui sont eux-mêmes distancés l'un de l'autre de 1 mètre, 3 mètres à 10 mètres. Toute la zone de la vallée de Turtman comprend ainsi 10 gisements parallèles (y compris celui de *Plantorin*) et a plus de 2 000 mètres de longueur de l'ouest à l'est, 1 500 mètres de largeur du nord au sud ; 450 mètres de différence d'altitude.

Les travaux d'exploitation comprennent des descentes de 12 à 60 mètres de profondeur, suivant l'inclinaison des 8 gisements, des galeries de 10 à 12 mètres en direction et une galerie de décharge coupant les filons à 20 ou 30 mètres.

Maintenant que nous avons indiqué les directions générales des filons ainsi que l'état des travaux de recherches et d'exploitation² nous devons parler des relations qui paraissent devoir exister entre les différents filons, dont la gangue caractéristique, aussi bien pour les filons-couche que pour les filons-fente de nickel et cobalt, est un *braunspath* composé de carbonate de chaux, magnésie, fer et manganèse, ressemblant à celui de la mine de Schlading en Styrie, où se rencontre du cuivre gris et du nickel rouge ou blanc arsenical avec un peu de cobalt ; le titre du minerai styrien n'est que de : 10 % nickel, 1 % cobalt, et 0,50 % de cuivre, trié au marteau et lavé en partie ; tandis que, comme nous le verrons tout à l'heure, le titre du minerai valaisan est beaucoup plus considérable par un simple triage au marteau.

Influence des bancs de pyrites. — En tous cas, les analogies de ces mines, si éloignées, méritent d'être signalées ; les roches de ces différents gisements contiennent en effet, parallèlement aux couches, des bancs de pyrites et les principales concentrations de minerai de nickel et de cobalt se trouvent aux intersections des filons de braunspath avec ces bancs pyriteux. Deux de ces bancs de pyrites seulement « *Branden* ou roches brûlées », ont été constatés à Schlading, tandis qu'ils sont très nombreux dans les deux vallées de Turtman et d'Anniviers et leur influence a été reconnue aux mines des environs d'Ayer sur 110 mètres, en ouvrant les six galeries dont nous avons parlé à propos de la mine de *Grand-Praz*. Dans toute la chaîne des Alpes autrichiennes, on a observé depuis longtemps le rôle important que jouent les bancs de pyrites dans la recherche des filons riches, et Haussman a constaté le premier, en 1829, qu'à Kongsberg l'argent natif ne se trouve qu'aux points d'intersection des filons spathiques avec les bancs de pyrites, courant en direction des couches de la roche micacée et amphibolique et des gneiss ; les mineurs de Norvège leur donnent le nom de *fahlbands*, bandes de couleur fauve, brûlées.

Cette loi de groupement reconnue depuis longtemps, se trouve constamment dans le Valais, aussi bien pour les filons-fente que pour les filons-couche ; les bancs de pyrites sont tantôt composés de grains fins très dispersés ou bien d'amas de puissance variable et il est à remarquer que le minerai utile suit plus constamment les filons-couche que les filons-fente, mais que, par contre, les concentrations de minerai sont plus puissantes et plus compactes dans les filons-fente.

En résumé, on peut dire que les bancs de pyrites agissant comme croiseurs laissent déjà prévoir des concentrations riches et puissantes en minerais, et qu'il est de toute évidence que le croisement des filons de nickel et cobalt, avec les couches de nickel, cobalt, cuivre gris argentifère, etc., mènera à des concentrations plus importantes de métaux précieux. Les travaux de mines des deux vallées sont encore trop peu avancés pour affirmer ces faits, mais il faut porter son attention sur ces relations lointaines entre les gisements d'Anniviers et de Schlading, relations dont l'importance ne peut être contestée pour l'avenir des mines alpestres : l'exploitation des divers gisements que nous avons signalés demandera, sans aucun doute, d'importants travaux dans le val d'Anniviers, parce que les filons intermédiaires et inconnus jusqu'à présent sont cachés sous la terre végétale, les champs et les alpages.

La puissance des gisements de la vallée de Turtman est de 0^m 15 à 1 mètre ; celle des gisements du val d'Anniviers atteint 0^m 50 à 2 mètres, et le minerai compact des deux vallées varie de 0^m 10 à

¹ Enfin, à Stalden, au-dessus de Visp, d'une part la vallée de Saas à l'est, celle de Saint-Nicolas (Niklaus) à l'ouest, servant de limites au puissant massif des Mischabel, se rattachant lui-même par le col du Wei-thor au Mont-Rose, au Cervin, au Trift, au Gabelhorn et au Weisshorn, admirable couronne de glaciers ayant Zermatt pour centre.

(1) Les schistes verts se dirigent aux mines de nickel et cobalt, près d'Ayer, heure 4, 25° nord, et dans la vallée de Turtman, heure 9 à 10, 30° S.-O., c'est-à-dire parallèlement aux filons de cette région.

(2) La superficie des concessions est plus grande que celle indiquée sur la carte ci-jointe : les concessions s'étendent, en effet, depuis le torrent de Fang, au nord, jusqu'à celui de Barneusa, au sud ; le tout étant compris entre les vallées d'Anniviers et de Turtman.

(1) Près de Saint-Luc, il y a 3 gîtes de nickel et cobalt reconnus un peu plus bas que la route de Saint-Luc à Chandolin, un autre aux Alpagnes de Garbulaz, d'autres enfin près Guillon et Zirlon, etc. (Voir la carte.)

(2) En janvier 1881.

0^m 45. Le gîte le plus puissant paraît être celui de Plantorin appartenant aux deux vallées et formant en quelque sorte la jonction entre les exploitations de la Gollyre et de Grand-Praz et celle de la vallée de Turtman.

Nature des minerais. — En ce qui concerne la nature même des minerais valaisans, nous dirons que :

A. Le *minerai du val d'Anniviers* est plus spécialement le nickel arsenical rouge et blanc : le premier contient 56 % d'arsenic et 44 % de nickel : le second (chloantite)... 72 % d'arsenic et 28 % de nickel.

Ces deux variétés sont toujours mélangées avec

1° La smaltine	{	72 % arsenic.
	{	28 % cobalt.
2° La smaltine ferrique	{	72 % arsenic.
	{	7 à 14 % de fer.
	{	27 à 14 % de cobalt.
3° Un peu de cobaltine	{	65 % arsenic et soufre.
	{	35 % cobalt.

Il en résulte un mélange qui, trié au marteau donne :

(a) { 24 à 36 % nickel et cobalt.	{ 20 à 30 % nickel.	{ où le nickel rouge
{ 1 à 3 % de fer.	{ 4 à 6 % cobalt.	{ domine.
ou bien (b) { 12 à 20 % nickel et cobalt.	{ 7 à 12 % nickel.	{ où le nickel blanc et
{ 1 à 6 % de fer.	{ 5 à 8 % cobalt.	{ la smaltine domine.

La moyenne de 3 000 quintaux exploités dans le val d'Anniviers a été par exemple :

13 % nickel	{	20 % nickel et cobalt.
7 % cobalt	{	
2 % fer.	{	
50 % arsenic (avec 5 à 2 % de soufre).	{	
28 % gangue de braunspath et quartz.	{	

La moyenne d'une autre année a donné :

16 % nickel	{	24 % nickel et cobalt.
8 % cobalt	{	

B. Le *minerai de Plantorin*, entre les deux vallées, a à peu près la même composition que celui d'Anniviers et la proportion du nickel par rapport au cobalt reste à peu près la même, comme 2 : 1.

C. Parmi les 8 filons exploités sur le versant nord de la crête d'Omberenza, un seul a fourni jusqu'à ce jour du nickel rouge mélangé de nickel blanc et de smaltine ; il rend :

8 % nickel	{	13 % nickel et cobalt.
5 % cobalt	{	

Trois autres filons ont rendu pour un total de 300 quintaux de minerai brut :

3 à 4 % nickel	{	10 à 12 % nickel et cobalt.
7 à 8,5 % cobalt	{	

Et deux autres filons ont donné pour 350 quintaux, une moyenne de :

0,50 à 1 % nickel	{	10 % nickel et cobalt.
8 à 10 % cobalt	{	

Nous ferons remarquer, et il y a lieu d'insister sur ce point, que les rendements indiqués sont obtenus par un simple *triage au marteau*, rendements que très peu de mines ne peuvent obtenir qu'avec le secours de lavages perfectionnés, et on pourrait presque affirmer qu'aucun minerai connu n'arrive au titre total du minerai d'Anniviers : en outre, un des grands avantages des minerais valaisans est que l'on peut opérer leur traitement par voie sèche ou par voie humide, sans trouver traces de cuivre, d'antimoine, de chrome, etc..., tandis que tout autre minerai (même celui de la Nouvelle Calédonie) contient des métaux nuisibles ou difficiles à éliminer. Ajoutons enfin que le *triage à la main* à la mine de Turtman laisse la moitié de la masse extraite, en minerai pauvre (si l'on peut appeler ainsi un minerai contenant encore 1 à 2 % nickel et cobalt) plus riche que ceux de Suède et d'Italie provenant des pyrites magnétiques.

Les avantages des gisements des deux vallées sont très marqués et les recherches ou, pour mieux dire, les attaques des gisements faites jusqu'à ce jour, non seulement aux affleurements, mais aussi en profondeur, montrent qu'en exploitant d'ensemble les divers filons reconnus, on pourrait arriver par de courtes galeries (fournissant elles-mêmes du minerai) à couper rapidement tout le réseau des filons-couche, heure 10, et des filons-fente heure 5.

Conditions climatologiques. — Nous ne parlerons pas ici du traitement des minerais de cobalt et de nickel ce qui serait en dehors du programme que nous nous sommes tracé, mais nous devons dire quelques mots des conditions climatologiques de la contrée, au point de vue d'une exploitation en grand, et continue.

Le village de Saint-Luc est situé à 1 675 mètres au-dessus du niveau de la mer, celui de Vissoye à 1 280 mètres, celui d'Ayer à

1 456 mètres ; le sommet d'Omberenza à 2 990 mètres ; les nombreux bois de sapins et le voisinage des glaciers rend toute cette région extrêmement saine et l'exploitation principale (à 2 450 mètres, mine de Turtman) du versant nord de la crête d'Omberenza, peut très bien fonctionner pendant les hivers les plus rigoureux ; on peut facilement passer le col de la Forcletta, de Saint-Luc à Turtman, en janvier, février, mars et avril ; des observations faites pendant l'hiver 1874-1875 (un des plus rigoureux) ont montré que, tandis que le thermomètre était à 17° ou 20° centigrades dans les vignobles de Sierre et de Sion, dans la plaine du Valais¹, on n'avait guère que — 8 à — 12° centigrades aux mines d'Omberenza et souvent le jour il dégelait fortement. Même en Suisse, pendant longtemps, on a ignoré le climat des hauteurs et c'est seulement depuis que l'on a fait des observations suivies que l'on recommande les villages les plus élevés aux malades fiévreux ou atteints de la poitrine ; les montagnards cependant, et en particulier cette race spéciale des Anniviards², connaissent depuis longtemps leur climat et, des villages de Saint-Luc (1 675 mètres), Chandolin (1 973 mètres), ils allaient habiter l'hiver des Mayens situés plus haut à 2 100 et 2 200 mètres d'altitude.

Depuis que l'on a commencé l'exploitation d'une manière continue, on a constaté qu'aucun mineur ne tombait malade en hiver, et qu'au contraire les plus faibles de constitution s'y fortifiaient ; la seule difficulté serait les neiges pour le transport des vivres et de la dynamite mais on peut faire des provisions de ces dernières en automne et passer parfaitement l'hiver à la mine de Turtman (2 450 mètres). Toutefois il n'est pas nécessaire de travailler toute l'année dans les hauteurs, puisque dans la concession d'Anniviers il existe des gisements importants près d'Ayer entre 1 450 mètres et 1 630 mètres d'altitude qui peuvent occuper les mineurs en hiver ; le minerai extrait pourrait être mis en stock et expédié dans les usines allemandes dès les premiers mois de printemps en ce qui concerne les exploitations élevées, et immédiatement pour les autres, la route de Saint-Luc à Sierre étant praticable presque tout l'hiver³. Outre les filons de nickel et cobalt de la Gollyre et du Grand-Praz nous avons indiqué celui des Mayens de Bourimont et ceux près de Saint-Luc, qui se trouvent dans des conditions semblables : ces derniers, nombreux et riches, contiennent l'*annivite*, minéral particulier à la vallée (cuivre gris et argent rouge) à 37 % de cuivre et 3 % d'argent ; des cuivres gris antimonifères, bismuthifères et argentifères, du bismuth natif, du bismuth sulfuré, du nickel arsenical, du cuivre pyriteux, du cuivre panaché, etc..., et enfin une *annivite* particulière à 37 % de cuivre, 5,5 % de bismuth et 0,68 % d'argent. Tous ces gîtes ne sont attaqués qu'aux affleurements et en direction, pas encore en profondeur, ce qui peut se faire facilement car ils sont déjà bien constatés et peuvent devenir d'une haute importance pour une exploitation d'ensemble de tous les minerais de la concession d'Anniviers.

Il y a encore quelques années les minerais de la mine de Turtman étaient descendus à dos de mulet par le Pas de la Forcletta et Saint-Luc à la station de Sierre ; la prolongation du chemin de fer jusqu'à Brieg permet de les conduire actuellement (également à dos de mulet), à celle de Turtman, à l'entrée de la vallée de ce nom, ce qui diminue déjà beaucoup les frais de transport. Mais il est certain, grâce aux pentes rapides du versant Est, depuis la crête d'Omberenza jusqu'à Grûben, qu'il y aurait grande économie à installer un transport par câble (au moins jusqu'à Grûben), les nombreuses et puissantes chutes d'eau facilitant l'installation des machines hydrauliques et fournissant toute la force mécanique exigée pour le broyage, le bocardage et le lavage des minerais, tant dans la vallée de Turtman que dans le val d'Anniviers ; les mêmes chutes pourraient également être utilisées dans une exploitation conduite en grand aux machines perforatrices, trainage par galeries, extraction par puits, etc...

Les minerais riches sont, en effet, aujourd'hui les seuls expédiés et nous avons dit qu'il restait sur le carreau de la mine un résidu provenant du triage au marteau et contenant encore 1 à 2 % de nickel et cobalt.

En ce qui concerne le *traitement chimique sur place*, on doit dire que la proximité des forêts faciliterait beaucoup l'emploi des fours à réverbère pour le traitement par la voie sèche qui paraît devoir être le plus avantageux pour des minerais aussi purs que les minerais valaisans. Nous ne sommes pas assez compétents pour juger ces différentes questions, mais nous pensons pouvoir dire que les deux vallées que nous avons étudiées ici, contiennent de véritables richesses minières sur lesquelles nous croyons devoir appeler l'attention des spécialistes s'occupant de l'exploitation et du traitement des métaux rares, richesses qui ne sont peut-être pas les seules du massif valaisan.

Terre-Noire, 11 juillet 1881.

VICTOR DESHAYES,
Ingénieur civil des mines.

(1) On appelle *plaine* dans le Valais, la grande vallée du Rhône longitudinale, par opposition aux vallées latérales généralement très abruptes.

(2) Voir l'intéressant opuscule de M. Desor, *Le val d'Anniviers*, Neuchâtel 1855.

(3) Le meilleur moment pour visiter la vallée de Turtman, est juillet, août et septembre, le val d'Anniviers dès mai et juin.

CHRONIQUE ET INFORMATIONS

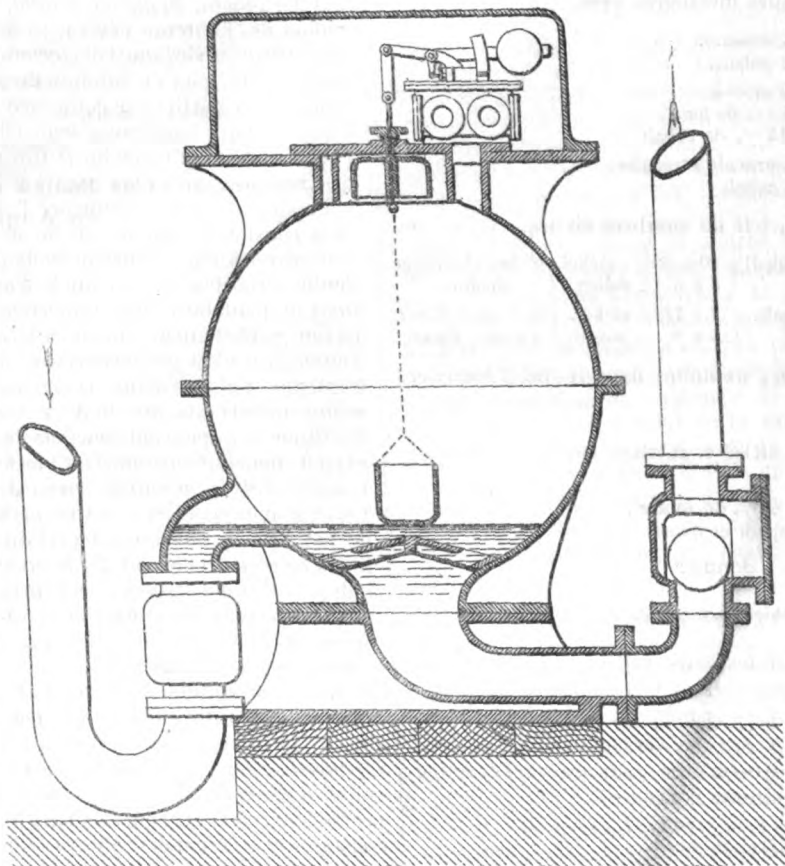
Note sur l'éjecteur de M. Isaac Shone.

Dans les premiers jours de juin, on a expérimenté à Clichy-Levallois, dans l'emplacement occupé par les bassins de décantation des eaux de l'égout collecteur, un appareil que l'inventeur, M. Isaac Shone, de Wrexham (Angleterre), désigne sous le nom d'*éjecteur*.

Cet appareil est destiné à permettre l'écoulement facile et rapide des eaux des égouts ou des eaux souterraines, notamment dans des villes où la pente naturelle manque pour les porter vers le point où elles doivent être évacuées ou utilisées.

Pour le fonctionnement de l'appareil, il est nécessaire d'avoir à sa disposition de l'air comprimé à une pression correspondant environ, en hauteur d'eau, à la hauteur à laquelle on veut relever les eaux.

L'éjecteur est formé d'un réceptacle en fonte, sphérique ou cylindrique, muni de deux orifices qui permettent l'arrivée et la sortie du liquide à évacuer. Il doit toujours être placé de telle façon que l'eau affluente puisse remplir la cavité par la simple gravitation; à cet effet le tuyau abducteur latéral doit prendre l'eau à un niveau correspondant, au moins, à la partie supérieure de la surface interne de l'éjecteur. Le tuyau évacuateur part de la partie inférieure de l'appareil et peut avoir une direction quelconque.



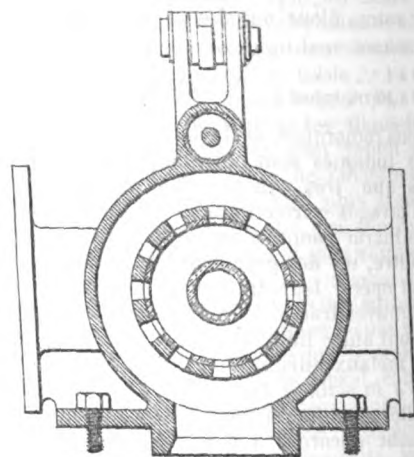
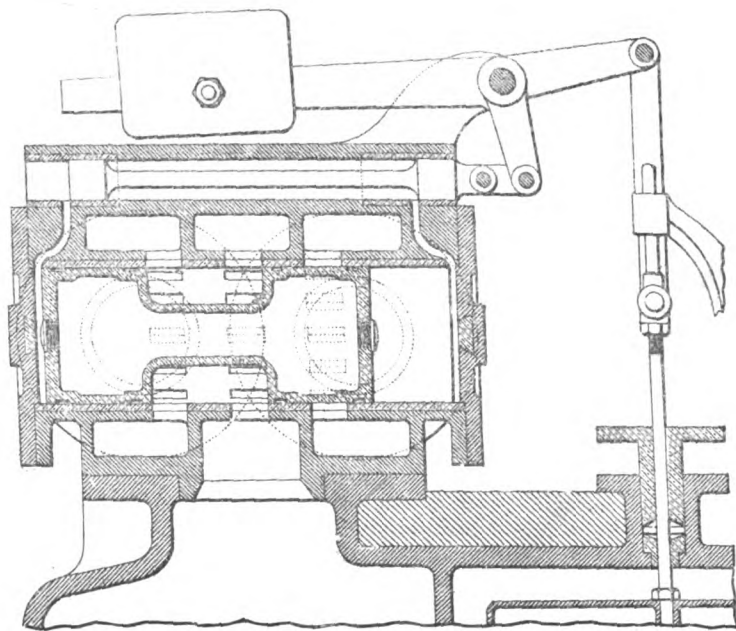
automatique, lequel est adapté à la partie supérieure de l'éjecteur, et dont le jeu permet, par un orifice ménagé au point de contact avec la cavité de l'appareil, soit d'admettre de l'air comprimé dans l'éjecteur, soit de laisser cet air s'échapper.

Le fonctionnement a lieu de la manière suivante. Lorsque l'éjecteur se remplit, le liquide, en montant, rencontre la cloche et ferme son extrémité ouverte, et, par la compression de l'air qu'elle contient, soulève cette cloche et en même temps la tige qui la supporte, laquelle par ce mouvement ascensionnel, rappelle en arrière un petit tiroir qui a pour effet d'admettre de l'air sous pression : cet air, en traversant le piston automatique, s'introduit à l'intérieur et refoule les eaux d'égout qui s'échappent par le tuyau évacuateur. Lorsque le liquide est redescendu, le cylindre inférieur, la coupe, cessant d'être immergé, augmente de poids et agit en faisant descendre la tige qui le supporte sur le levier qui fait avancer le petit tiroir; celui-ci, mettant en mouvement la soupape automatique, permet à l'air comprimé de s'échapper au dehors.

L'éjecteur se trouve alors soumis à la pression atmosphérique et le liquide peut, de nouveau, commencer à le remplir par gravitation.

Dans l'expérience qui eut lieu aux bassins à sable de l'égout collecteur de Clichy-Levallois, l'appareil d'essai envoyé d'Angleterre par M. le lieutenant-colonel Jones, président de la Société qui exploite le brevet de M. Isaac Shone, était de forme cylindrique et d'une capacité de 250 à 300 litres environ.

L'air comprimé était fourni par une pompe à air construite par la Compagnie Westinghouse et Co, conforme au



Dans la partie voisine de l'éjecteur, ces deux tuyaux sont munis de soupapes à boule qui empêchent tout retour en arrière du liquide. L'éjecteur est traversé à sa partie supérieure par une tige verticale portant à chacune de ses extrémités un petit cylindre creux fermé d'un côté et ouvert de l'autre. Le cylindre supérieur, appelé *cloche*, a son extrémité ouverte vers le bas et le cylindre inférieur, appelé *coupe*, a son extrémité ouverte vers le haut, si bien que ce dernier se trouve toujours rempli de liquide. La tige qui porte la coupe et la cloche traverse la paroi dans un presse-étoupe et est reliée à un levier qui actionne un petit tiroir commandant une soupape à piston

type employé par la Compagnie du chemin de fer de l'Ouest pour ses freins. La vapeur nécessaire pour le fonctionnement de cette pompe provenait d'une petite locomobile Calla, de 4 chevaux, appartenant à la Ville de Paris. Des tuyaux en fer de 0^m 039 mettaient en communication la pompe à air avec l'éjecteur, lequel avait été placé au fond d'un des bassins de décantation de façon à pouvoir être alimenté d'eau d'égout facilement, par gravitation.

Une sapine, installée provisoirement à côté de l'éjecteur, supportait le tuyau évacuateur qui avait environ 8 mètres de hauteur.

L'installation, commencée dans le courant de mai, était terminée

le 30 mai et M. Jones, après avoir fait plusieurs essais, répétait l'expérience devant M. Durand-Claye, Ingénieur de la Ville de Paris.

Ces expériences ont été continuées jusqu'au 7 juin.

Le générateur de vapeur ayant une pression de 5 atmosphères, on obtenait, après un parcours de 100 à 120 mètres dans les tuyaux, une pression d'air à l'arrivée dans l'appareil variant de 2, 3 atmosphères à 3 atmosphères.

L'éjecteur se remplissait en 35 secondes et se vidait en 1 minute 10 secondes. La durée de la manœuvre totale pour l'élévation de 0^m3 280 environ était ainsi d'un peu moins de 2 minutes. Le cube élevé à l'heure était par suite de 8^m3 400.

L'appareil fonctionnait d'une manière très régulière, élevant sans difficulté les eaux d'égout tout-venant.

Ce dispositif constitue un système élévatoire assez simple, et peu sujet aux engorgements. Mais il exige d'avoir à sa disposition de l'air comprimé et la force motrice nécessaire. L'appareil Shone a l'avantage de pouvoir transporter le point d'action à une certaine distance du moteur. Si l'on veut épuiser une tranchée profonde, un égout bas et d'un accès difficile, et que l'on ait une force motrice disponible, l'appareil peut rendre des services tout spéciaux. C'est à ce titre qu'il pourrait trouver de nombreuses applications en France et même à Paris, en dehors du système des égouts dont l'ensemble a été si habilement combiné par son créateur, l'inspecteur général Belgrand, pour permettre un écoulement facile aux eaux par la simple gravitation.

L'éjecteur Shone installé à Clichy est un petit modèle. Il peut élever 227 mètres cubes par jour à une hauteur variable.

Un autre du même modèle est en activité pour une partie du sewage de Winchester.

Celui de Wrexham est environ 5 fois plus grand, il élève à peu près 1 475 litres par coup.

Enfin les trois éjecteurs placés à Eastbourne sont deux fois aussi grands que celui de Wrexham.

Tels sont les principaux types adoptés jusqu'à présent, mais rien n'empêche d'en faire de plus grands, la hauteur à laquelle on peut élever l'eau dépendant simplement de la pression indiquée et du diamètre des tuyaux.

L'éjecteur de Clichy revient à 1 125 francs.

ED. BRIQUÉ,
Ingénieur des arts et manufactures.

École Centrale des Arts et Manufactures.

Sur la proposition du conseil de perfectionnement de l'École Centrale, le Ministre de l'Agriculture et du Commerce a accordé le diplôme d'ingénieur des arts et manufactures ou le certificat de capacité, à la suite du concours de 1881, aux élèves dont les noms suivent:

Liste par ordre de mérite.

Élèves sortant à la fin de l'année scolaire 1880-1881.

DIPLOMES

Krieg, m. (1); Ebel, ch.; Dillemann, c.; Salgués, mét.; De Crémont, c.; Boldauff, m.; Breuvart, m.; d'Embrodt (Ernest), m.; Gossolin, c.; Clermont, c.; Juppont, m.; Salson, c.; Bouché, m.; Sabatier (Charles), m.; Reussner, c.; Rouillard, m.; Durey (Camille), m.; Maigret, c.; Claisse, c.; Brousse, c.; Thomann, m.; La Burthe, c.; Collette, m.; du Pasquier, m.; Roux (Eugène), m.; Schmidt, c.; Renous, m.; Schluskel, m.; Leloup, m.; Dreux, m.; Jacquy, m.; Brunet (Maurice), m.; Canda, m.; Grattery, c.; Vignal, c.; Combes (Félix), m.; Monnory, c.; Lacoste (Louis), c.; Vincent, m.; Guérin (Paul), m.; Lévesque, c.; Dubus, c.; Messier de Saint-James (Roger), m.; Gaildraud, m.; Karakchia, m.; Jouglot, m.; Riff, m.; Charpentier, m.; Amblard, m.; Delmas, m.; Jourdain de Thieulloy, m.; Uhry, m.; Fouché, c.; Gignoux, c.; Delafosse, c.; de Montgolfier, c.; Amand, m.; Fivel, m.; Hème, c.; Dargron, m.

Muntz, c.; Jubert, mét.; Assier de Pompignan, c.; Marchais, m.; Gollier, c.; Pradel, c.; Médebielle, c.; Léonard, m.; Bureaux, c.; Roume, mét.; Joubert, m.; Portait, c.; Tourraton-Deschelliers, c.; Vie, mét.; Pères, c.; Bert, m.; Henry (Paul), m.; Denis, ch.; Crépeaux, c.; Menj, c.

Brelet-Robin-Langlois, m.; Ritter, ch.; Brillouin, c.; Montagne, m.; Letestu, m.; Sallenave, c.; Trèves, c.; de Mattos, c.; Gachter, m.; Jéquier, c.; Maglin, c.; Malliary, c.; Bruet, mét.; Vuillemin, mét.; Brocq, c.; Goudard, c.; Rodange, c.; Vuillet, mét.; Boistel, c.; Spiral, m.; Honnis, mét.; Baudot, m.; Durant (Edmond), c.; Richard, m.; Testenoire, mét.; Fribourg, ch.

Guesnier, ch.; Fertray, m.; Guillon, c.; Noël, m.; Lantier, c.; Milcent, mét.; Bernard, m.; Desneux, mét.; Alliot, m.; Isnard, c.; Rigaud, c.; Pesce, c.; Roucin, c.; Durey (Paul), c.; Hollard, m.; Darest de la Chavanne, m.; Gassaud, c.; Mosnier (Gabriel), mét.; Côte, mét.; Roger, c.; Léon (Alfred), c.; Fischmann, c.; Thibault, c.; Henry (René), c.; Hue, m.; Demoulin, m.; Razouls, m.; Sturdza, c.

CERTIFICATS

Grené, m.; Gros, c.; Legras, c.; Kenabou, m.; D'Allemagne, c.; Rouby, c.; Geoffroy, m.; Terrier, m.; Northomb, m.; Guillot (Edmond), c.; Brisse, m.; Trugillo-Florès, m.; Goguel, m.; Crouet, c.; Gillet de Chalonge, c.; Feurstein, c.; Guerrin (Eugène), ch.; Lebègue, c.; Zeller, m.; Schwich, mét., Walmé, ch.

Campion, c.; Chemin, m.; Brunon, mét.; Gougéard-Dulimbert, m.; Ménagé, ch.; Galland, m.; Durand (Eugène), m.; Jamart, m.; Tessier, m.; Berthon, du Fromental, c.; Touillon, c.; Bardot (Paul), c.; Huré (Edgard), c.; Demiautte, ch.; Peltier (Auguste), c.; Arbey, m.

Anciens élèves admis au concours de 1881.

DIPLOMES

Julien de Saumery, c.; Herdt, c.; Ruffin, c.; Rey, c.; Gény, ch.; Bonnecaze, c.; Lafond de Lageneste, mét.; Collon, c.; Calmettes (Léopold), c.; Bricogne, c.

CERTIFICATS

Rolet, c.; Riquet, c.; Scala, c.

Création de trois Écoles des Arts et Manufactures en Angleterre.

Le mouvement en faveur de la création des établissements d'instruction technique s'accroît d'une façon remarquable en Europe. Presque en même temps que la Chambre des députés française votait les fonds nécessaires pour la reconstruction de l'École Centrale, l'Angleterre posait, à *South-Kensington*, la première pierre de l'*Institut de la Cité et des corporations de Londres*, constitué sur les principes mêmes établis par les J.-B. Dumas, les Ollivier, les Lavallée, les Petiet, et dont la perfection servira toujours de modèle pour les établissements de ce genre. L'industrie anglaise tout entière s'associe à cette création dont l'Iron reconnaît la grande utilité, en ces termes: « Des nations étrangères, dit-il, ont été en avance sur nous à cet égard: » c'est par les écoles techniques du Continent que se sont répandues » ces connaissances spéciales qui ont fait de la concurrence étrangère » gère une réalité formidable. Heureusement, nos manufacturiers » reconnaissent maintenant la supériorité des hommes qui ont acquis » cette instruction sur ceux qui travaillent seulement d'après la » règle de leurs doigts. »

L'École des arts et manufactures de *South-Kensington* a été subventionnée par la Cité et les corporations de Londres, de même que l'École Centrale en France l'a été par la Ville de Paris. Le devis de construction de l'École anglaise, très inférieur au nôtre, est évalué à £ 60 000 (1 500 000 francs).

Deux autres Écoles techniques sont également décidées en Angleterre: l'une à *Finsbury*, l'autre à *Lambeth*.

Chambre syndicale de l'électricité.

A l'occasion de l'Exposition internationale d'électricité, la Chambre syndicale de l'électricité a pris l'initiative d'ouvrir un grand meeting international qui se tiendra à Paris, du 1^{er} au 15 octobre prochain.

Tandis que le Congrès organisé par le Gouvernement, qui en a nommé les membres, traitera plus spécialement les questions électriques au point de vue de la théorie et des questions internationales, le meeting discutera ces questions au point de vue technique et industriel.

Ce meeting sera ouvert, sans distinction, à tous ceux qui s'intéressent aux applications de l'électricité.

Les discussions qui occuperont les séances du meeting s'établiront sur les mémoires présentés par les adhérents, mémoires qui devront être adressés, avant le 15 septembre, à M. Armengaud jeune, président de la commission d'organisation du meeting, au siège de la Chambre syndicale, 10, rue de Lancry, à Paris. C'est à cette adresse que sont reçues les adhésions des personnes qui désirent prendre part au meeting.

Parmi les questions mises à l'étude dès à présent par la Chambre syndicale se trouve celle de la *canalisation* ou *distribution de l'électricité* à domicile. C'est certainement une des plus complexes et des plus délicates à raison de tous les problèmes qu'elle soulève: réaction des courants parallèles les uns sur les autres, sécurité des opérations en cas de tensions excessives ou accidentelles, etc., etc.

L'étude pratique de toutes ces difficultés est certainement de nature à en avancer les solutions et à rendre service au public.

Le taux de la cotisation donnant droit d'assister aux séances et à en recevoir le compte rendu a été fixé à 30 francs.

La Commission d'organisation se compose de: MM. H. Fontaine, président de la Chambre syndicale de l'électricité.

Armengaud jeune, président de la Commission.

M. Leblanc, secrétaire.

Boistel, trésorier.

Bertin, Berthon, Bourdin, Cabanellas, Chrétien, Hospitalier, Napoli, membres.

(1) M. signifie mécanicien. — Ch. signifie chimiste. — C. signifie constructeur. — Mét. signifie métallurgiste.

CHRONIQUE DU JOURNAL

Teschen, 12 août 1881.

Nous avons déjà mentionné dans une précédente lettre les résultats auxquels étaient arrivés les ingénieurs de Teplitz dans l'application du procédé de déphosphoration dû aux praticiens anglais Thomas et Gilchrist. En plusieurs endroits, on a usé de ce procédé, qui nous semble jouir d'une grande vogue en Autriche; mais, nulle part, les produits obtenus n'ont pu rivaliser avec ceux de Teplitz.

Nous rappellerons que la fonte d'Ilse, que l'on traite à cette usine, tient 2 % de phosphore et 0.3 de silicium. A Wittkowitz, la fonte à déphosphorer tient 2.5 de phosphore et 0.5 de silicium; l'addition de spiegel ne se fait plus dans la poche de coulée, mais bien dans le convertisseur lui-même, et on brasse en outre quelques secondes en donnant le vent.

Nous comparerons deux analyses de scories en signalant l'importance des chiffres mis en évidence.

	Scorie de Teplitz.	Scorie de Wittkowitz.
Silice.	2.49	13
Acide phosphor.	27.35	5.5
Oxyde de fer.	9.42	13

Bases. complément. complément.

Les phosphates de chaux de magnésie et d'alumine ne sont pas fusibles si on les prend isolément; mais, convenablement mélangés, ils le deviennent, surtout en présence d'oxydes métalliques. Nous ne nous étendons point à cet égard, car nous ne ferions que répéter la théorie bien connue de la fusibilité des silicates.

L'oxydation du phosphore, ainsi qu'on l'a constaté, précède celle du silicium (1); la combinaison avec les bases de l'acide phosphorique formé dégage de la chaleur, et cette double réaction se continue, même pendant la production de la silice qui, elle, en formant des silicates, absorbe de la chaleur. Nous avons donc maintenant des phosphates, des silicates, avec ou sans silice en excès.

Signalons en outre que les phosphates se forment relativement à basse température.

Supposons que la température se maintienne entre 1200° et 1400° et que l'on traite une fonte peu siliceuse comme celle de Teplitz. Dans ces conditions, les phosphates se forment facilement, il y a peu de silice, et, à cette température, l'acide phosphorique ne quitte pas ses combinaisons pour donner des silicates; la silice produite va donc se combiner avec l'excès de chaux. Au-dessous de 1500° l'action réductrice de l'oxyde de carbone sur les phosphates est nulle et la fonte sera complètement déphosphorée.

Supposons maintenant le cas inverse: c'est celui de Tzrinietz (près Teschen), où des essais malheureux ont été tentés. La fonte tenait:

Silicium	1.465
Phosphore	1.888
Soufre	0.016
Cuivre	0.215
Manganèse	4.135
Carbone	4.348

Dans ces conditions les phosphates se formaient bien, mais un excès de silice réagissait sur eux à la température de 1500° et l'acide phosphorique réduit par l'oxyde de carbone venait rephosphorer la fonte.

Le cas intermédiaire est celui de Wittkowitz. (Si. = 0.5 %; Ph. = 2.5 %.) Là se produisent les mêmes réactions qu'à Teplitz, mais en outre celle-ci: le peu d'acide phosphorique mis en liberté par la silice libre se combine à l'excès de chaux, magnésic, alumine qu'il rencontre, formant un phosphate qui se charge en outre d'un excès d'oxydes de manganèse et de fer, lesquels empêchent la réduction par l'oxyde de carbone; toutefois, ceci n'est pas absolu-

ment net et l'acier produit retient encore un peu de phosphore.

Nous terminerons en disant que ces idées sont celles de M. Bertrand, à Teplitz, de M. Oelwein, à Tzrinietz, et de MM. Kupelwieser, à Wittkowitz.

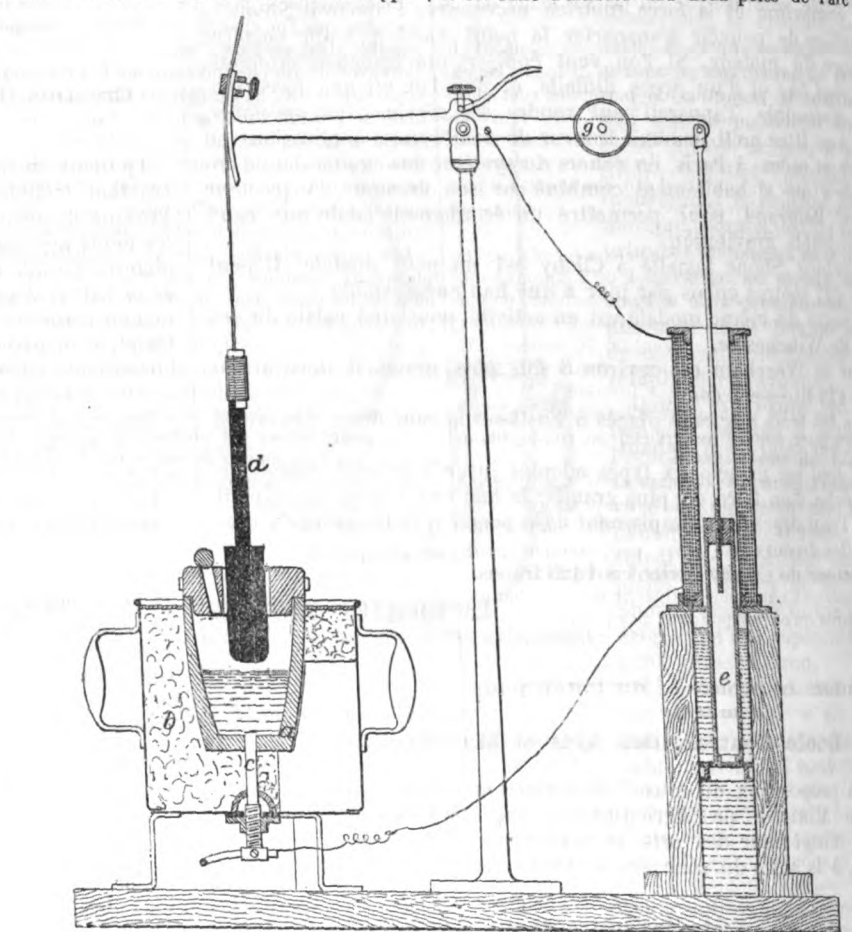
G. MOREAU,

Ancien élève de l'École polytechnique.

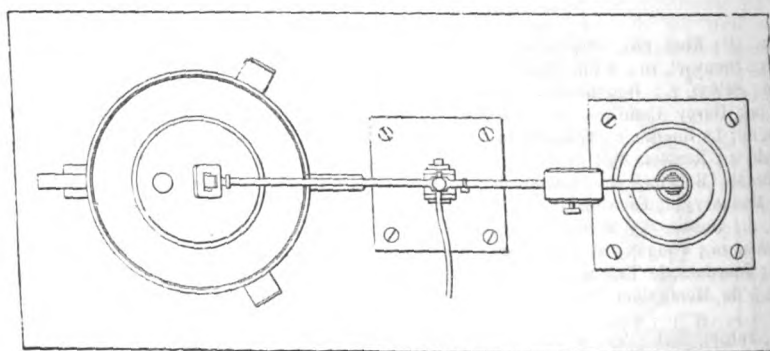
Le creuset électrique Siemens, pour la fusion des métaux réfractaires.

M. W. Siemens, l'éminent ingénieur qui a attaché son nom à la construction des fours à régénérateurs, a fait, le 27 janvier dernier, sous les auspices de la *Glasgow science lecture Association*, une lecture des plus intéressantes dans laquelle il a exposé tous les perfectionnements qu'il comptait apporter aux appa-

reils de chauffage pour obtenir une combustion plus parfaite. Cette conférence vient d'être publiée récemment, et l'éditeur, M. Gauthier-Villars, en a donné en même temps une traduction française due à M. G. Richard.



Élévation.



Plan.

reils de chauffage pour obtenir une combustion plus parfaite. Cette conférence vient d'être publiée récemment, et l'éditeur, M. Gauthier-Villars, en a donné en même temps une traduction française due à M. G. Richard.

Grâce à l'obligeance de l'éditeur, nous sommes en mesure d'en extraire, pour les lecteurs du *Génie Civil*, la description et le dessin du creuset électrique à l'aide duquel M. Siemens a pu exécuter l'année dernière ces expériences qui ont un si grand retentissement, et dans lesquelles il a réussi à fondre les métaux les plus réfractaires, comme le fer, le platine, l'iridium, etc.

Ce creuset, représenté ci-dessus, est de forme ordinaire, en plombagine ou en terre réfractaire; il est placé dans une enveloppe extérieure métallique et entouré de charbon de bois tassé ou de toute autre

matière peu conductrice de la chaleur. Il est rempli des morceaux du métal à fondre, puis il est hermétiquement luté. Le courant est amené par les deux électrodes positive et négative *c* et *d*; la première est constituée par une tige de charbon dense qu'on emploie ordinairement pour l'éclairage électrique, ou même par une tige de fer ou de platine, elle pénètre par un trou ménagé dans le fond du creuset. L'électrode négative est formée par un cylindre plus volumineux de charbon de bois comprimé, elle traverse le couvercle et peut s'enfoncer plus ou moins à l'intérieur du creuset. Elle est suspendue à cet effet par une lame de cuivre à l'extrémité d'un balancier horizontal, qui pivote en son milieu, et supporte à l'autre extrémité un cylindre en fer doux *e*, mobile à l'intérieur d'un solénoïde vertical. Celui-ci est relié d'ailleurs aux deux pôles de l'arc voi-

(1) C'est un fait nouveau et complètement en désaccord avec les expériences antérieures que cette oxydation du phosphore, avant celle du silicium.

Il serait curieux de savoir pourquoi la combinaison de l'acide phosphorique avec les bases dégage de la chaleur, tandis que la combinaison de la silice avec ces mêmes bases absorbe de la chaleur.

Nous ajouterons encore que les résultats de Teplitz, tout remarquables qu'ils soient, n'ont qu'une portée pratique relative. L'emploi exclusif de la fonte d'Ilse fabriquée à 2 ou 300 kilomètres de là, en Hanovre, et qui doit payer des droits assez élevés en entrant en Autriche, ne peut être considéré comme une solution radicale de la déphosphoration dans ce dernier pays.

(Note de la rédaction.)

Le réglage automatique, ainsi décrit, fonctionne d'une manière tout à fait satisfaisante, et il produit des différences de longueur atteignant parfois quelques centimètres pour de très légères variations dans la résistance du courant. Il est d'ailleurs tout à fait essentiel pour la marche de l'opération ; car, autrement, la résistance de l'arc subirait, pendant la fusion, des modifications subites très considérables qui en amèneraient rapidement l'extinction.

Il est toujours presque indispensable, comme le remarque M. Siemens, de constituer le pôle positif avec le métal qu'on veut fondre, car c'est là surtout que se produit l'accumulation de chaleur ; toutefois, si on opérait sur des substances non conductrices, comme certains oxydes terreux, ou même sur des courants de gaz, on emploierait un pôle positif indestructible, constitué par du platine fondu ou de l'iridium.

Pour le pôle négatif, on emploie généralement du charbon comprimé, comme nous le disions ; cependant comme la projection de particules détachées pourrait troubler quelquefois certaines réactions chimiques, il est préférable d'employer, dans ce cas, un tube en cuivre fermé à l'extrémité et rafraîchi à l'intérieur par un courant d'eau continu. La portion d'électricité dérivée avec l'eau qui s'échappe du tube est tout à fait négligeable.

Grâce à cet appareil, M. Siemens a pu réaliser en un quart d'heure environ la fusion de 2 kilogrammes d'acier dans un creuset de 0^m 20 de hauteur, en employant une paire de machines dynamo-électriques, capables de produire un courant de 70 webers avec une force de 7 chevaux vapeur qui donnerait, si on l'utilisait pour l'éclairage, une lumière de 12 000 bougies. Un délai d'un quart d'heure environ est nécessaire pour amener le creuset au rouge blanc avant de commencer la fusion.

Le creuset électrique fournit ainsi un appareil précieux pour réaliser les hautes températures, sans avoir à redouter aucune action du combustible employé ; on peut s'en servir par exemple pour souder les métaux et même pour entreprendre certaines réactions chimiques exigeant de très hautes températures qu'on ne pourrait pas produire autrement.

Fabrication du bronze et du laiton pour la marine.

Le contact de l'eau de mer ou d'un métal électro-négatif est, pour les cuivres, bronzes et laiton employés à la mer une cause grave et constante de détérioration ; ses conséquences peuvent être funestes lorsqu'il s'agit des organes principaux, par exemple, de la fixation des ailes d'hélice sur le moyeu. L'amirauté anglaise, frappée de la fréquence des accidents provenant de ce fait, a ordonné une enquête dont nous résumons ici les conclusions.

Des boulons d'attache et des rivets nombreux en bronze dit de marine, ayant été analysés après usage, il a été constaté qu'une assez forte proportion de zinc avait été dissoute. Des pièces en bronze de canon, mises dans des conditions identiques, ont bien résisté. Il semble donc résulter de ces faits que, s'il était possible de trouver un métal forgeable, de résistance et de ductilité convenables, contenant de l'étain dans sa composition, on se trouverait dans d'excellentes conditions.

M. Farquharson, président de la commission nommée par l'amirauté anglaise, a proposé à ce sujet, en 1874, un alliage formé de 62 parties de cuivre, 37 parties de zinc et 1 partie d'étain. C'est l'alliage réglementaire actuellement adopté. Coulé en barres il a donné, aux épreuves, une résistance de 10 à 11 000 kilogr. par centimètre carré ; il s'étire et se coupe bien, peut se laminier en feuilles et n'est fusible qu'au-dessus du rouge ce qui permet de l'employer comme revêtement des machines. Enfin il est peu oxydable et n'est pas sensiblement attaqué par l'eau de mer ainsi qu'il résulte d'expériences faites depuis sept années.

Sa fabrication n'offre aucune autre particularité que la nécessité d'un dosage rigoureux des trois métaux composants, lesquels doivent être d'une pureté parfaite ; il faut aussi tenir compte d'une légère perte de zinc pendant la fusion.

Fusion de l'iridium.

Découvert en 1803 par Descotils, dans les métaux de la famille du platine, l'iridium est le plus réfractaire des métaux connus. Les hautes températures qui fondent complètement le platine le laissent intact. Children seul parvint à le fondre au moyen d'une décharge de batterie électrique et obtint un globe brillant de densité 18,68. On l'obtient plus

généralement par précipitation, sous forme de poudre analogue à la mousse de platine et ayant pour densité 15,683.

La difficulté de fondre l'iridium en a jusqu'à présent restreint considérablement tout emploi industriel ; on ne l'utilise guère que pour pointer des plumes d'or et leur permettre ainsi de faire un certain usage. Encore est-ce la plupart du temps son alliage fusible avec l'osmium ou l'osmium d'iridium dont on se sert pour cet usage.

La grande dureté de ce métal pourrait certainement rendre des services s'il était possible de le fondre facilement afin de l'allier à d'autres métaux. M. J. Holland, chimiste de Cincinnati, a fait dernièrement breveter un procédé dans ce but. La poussière d'iridium inutilisable pour le pointage des plumes, est placée dans un creuset de Hesse très réfractaire, que l'on chauffe à la plus haute température possible dans un four à réverbère soufflé. On ajoute alors avec de grandes précautions 1/4 du poids de la poussière traitée de phosphore. Une liquation immédiate se produit avec formation d'une pellicule de scorie à la surface, et le métal peut être coulé dans des moules de toutes dimensions. Il est bon de noter que ces moules doivent être eux-mêmes portés à très haute température pour éviter les projections et surtout le refroidissement brusque.

Les lingots obtenus doivent être débarrassés du phosphore combiné qui les rend cassants. A cet effet on les place dans un creuset en terre réfractaire avec volume égal de craie ou mieux de carbonate de chaux précipité. On porte de nouveau à très haute température et le phosphore s'élimine à l'état de phosphate de chaux. L'iridium peut dès lors être coulé soit en plaques minces, soit en cubes, soit en fils pour former les pointes de plumes. On le taille ensuite au moyen de roues ou de disques en cuivre garnis de poudre de diamant.

L'iridium phosphoré peut, d'ailleurs, s'employer directement dans l'industrie comme certains bronzes phosphorés.

SOCIÉTÉS SAVANTES ET INDUSTRIELLES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séances des 11, 18, 25 juillet et 1^{er} août 1881.

Dans la séance du 11 juillet, M. Yvon Villarceau a donné la théorie de la flexion plane des solides et les conséquences de cette théorie relatives, tant à la construction des lunettes astronomiques qu'à la réglementation de ces appareils, pour les affranchir des déviations de l'axe optique produites par la flexion.

L'Académie entend la lecture des rapports et mémoires suivants :

En physique : M. Mascart a essayé, par une méthode précise, de prendre la mesure absolue des courants par l'électrolyse. L'expérience comprend deux parties distinctes : la mesure chimique et la mesure électrique du courant.

En chimie, M. Berthelot a étudié avec des appareils très perfectionnés la vitesse de propagation des phénomènes explosifs dans les gaz. A l'aide de ces appareils on enregistrait sur un cylindre tournant enduit de noir de fumée et avec le concours des instruments de M. Marcel Desprez : 1^o le passage de l'onde explosive à quelques millimètres du point enflammé par l'étincelle ; 2^o le passage de l'onde explosive au bout d'un trajet de 2^m 50 ; 3^o l'arrivée de l'onde explosive au bout d'un trajet de 5 mètres. L'expérience a montré que la vitesse de propagation est de 2 500 mètres environ par seconde. Ces résultats ne doivent pas être regardés comme fournissant la valeur absolue de la vitesse du phénomène explosif, parce que les quantités mesurées sont trop petites ; mais ils donnent au moins une indication inattendue sur l'ordre de grandeur de cette vitesse. Elle avait été estimée, par exemple, par M. Bunsen, en 1867, à 34 mètres par seconde pour le gaz tonnant et à 1 mètre pour l'oxyde de carbone mêlé d'oxygène.

La propagation si rapide des phénomènes explosifs paraît due à la transmission des chocs successifs de molécules gazeuses, amenées à un état vibratoire plus intense que la chaleur dégagée dans leur combinaison. Les phénomènes explosifs sont donc plus complexes qu'un simple mouvement de translation ou même que la propagation d'une onde sonore.

M. Sabatier présente une note sur la chaleur de dissociation des deux hydrates de protochlorure de fer.

M. André, en poursuivant ses recherches sur les oxychlorures des métaux alcalino-terreux, a obtenu les oxychlorures de strontium et de baryum, non encore décrits et qui semblent devoir jouer quelque rôle dans la décomposition des chlorures par la vapeur d'eau, en raison de leur grande chaleur de formation et de leur état de dissociation. L'oxychlorure de strontium cristallisé présente sensiblement la composition Sr Cl, Sr O, 9H₂O.

Si l'on compare les chiffres correspondant à la chaleur de formation des deux oxychlorures, on remarque que la chaleur de formation de l'oxychlorure de strontium dépasse celle de l'oxychlorure de baryum : la strontiane a donc une plus grande tendance à former un oxychlorure que la baryte.

MM. Sarreau et Vieille ont analysé les produits de décomposition du picrate de potasse. La réaction de décomposition varie lorsqu'on fait déflagrer, dans une même capacité close, des poids croissants de matière, de façon à faire varier la densité moyenne des produits.

On observe la transformation sous pression croissante de l'oxyde de carbone en acide carbonique aux dépens de la vapeur d'eau ; mais l'hydrogène mis en liberté passe à l'état de gaz des marais. Le résidu solide présente également, suivant les conditions de chargement, certaines modifications. Il est formé de carbonate de potasse, de cyanure de potassium en proportion considérable et de petites quantités de charbon.

D'après M. Ditte, l'hydrate de bioxyde de plomb décompose une dissolution d'iodure de potassium ; de l'iode est mis en liberté et il se forme des cristaux d'oxyiodure.

M. Bernthsen pense que la composition de l'hydro-sulfite de soude n'est pas exprimée par la formule Na HSO₃, donnée par M. Schützenberger, mais par Na SO₃ ou Na² S² O₄. L'acide anhydre hypothétique aurait donc pour formule S² O₃ et non S O.

M. Maumené montre que, si l'on mélange de l'acide sulfurique et de la térébenthine dans de la glace, ce mélange peut être obtenu incolore et si on le laisse revenir à la température ordinaire, il ne manifeste plus d'action vive : il faut le chauffer au bain de sable pour recueillir péniblement quelques grammes de décène C¹⁰H¹⁴ (26 grammes en employant 200 grammes de C¹⁰H¹⁶).

En physiologie, M. d'Arsonval indique le principe d'un appareil calorimétrique qui donne simultanément : 1^o l'enregistrement automatique de la chaleur dégagée ; 2^o les déchets provenant des combustions respiratoires.

Dans la séance du 18 juillet, M. Jordan présente une note sur la réduction des formes quadratiques et M. Gylden un travail sur l'intégration d'une équation différentielle linéaire du deuxième ordre dont dépend l'évection.

L'Académie entend la lecture des rapports et mémoires suivants :

En météorologie et physique du globe, M. Faye lit une lettre de M. le commandant Bridet, ancien chef de port de la Réunion, qui a eu le premier l'idée d'avertir, par communication télégraphique, de la marche des cyclones et des tempêtes, marche qui s'opère suivant des lois géométriques maintenant bien connues. M. Bridet démontre que, si l'on établissait un câble électrique entre l'île Maurice et notre colonie, on serait en état, à Maurice, d'avertir la Réunion, dix-huit ou vingt-quatre heures d'avance, de l'arrivée et de la direction des tempêtes.

En physique : M. Becquerel donne quelques détails sur une méthode permettant d'amplifier les déplacements du plan de polarisation de la lumière ;

M. Langley, en employant la pile thermo-électrique pour mesurer les radiations lumineuses et calorifiques du spectre solaire, a constaté que la courbe, dite de lumière, coïncide presque exactement avec celle dite de chaleur, au lieu de s'en séparer totalement comme on l'a cru jusqu'ici ;

MM. Mallard et Le Châtelier indiquent les méthodes employées par eux pour mesurer les vitesses de propagation de l'inflammation dans les mélanges gazeux explosifs. Ils ont reconnu que, lorsque les gaz sont chauffés, la vitesse de propagation augmentait. La flamme du mélange le plus détonant d'air et de grisou ne se propage pas dans un tube de 3^m, 2 de diamètre ;

M. Ritter démontre que l'arc-en-ciel est défini par deux systèmes distincts de cônes semblables, à axes parallèles, et dont les sommets sont respectivement sur chacun des deux yeux. Il suffit, pour cela, de regarder, en tournant le dos au soleil, la poussière d'eau projetée dans le voisinage des yeux. On constatera qu'il y a dédoublement de l'arc ordinaire

et de l'arc complémentaire et que le dédoublement cesse dès que l'on ferme un des yeux.

En chimie : M. Berthelot a entrepris des recherches thermo-chimiques sur l'éther glycolique ou oxyde d'éthylène, et sur ses relations avec l'aldéhyde, corps isomère, qui représente aussi un oxyde d'éthylène, mais avec une fonction différente.

M. Schützenberger maintient contre M. Bernthsen l'exactitude de son interprétation de la formule de l'hydrosulfite de soude ;

MM. Filhol et Senderens montrent que le soufre agissant à chaud sur les solutions de divers sels métalliques en détermine la décomposition et donne lieu à des réactions plus ou moins complexes, suivant la nature des sels, réactions que la thermo-chimie permet de prévoir. Si, après avoir mêlé du soufre très divisé avec une solution de sulfate d'argent, on fait bouillir le mélange, du sulfure d'argent se dépose, et de l'acide sulfurique est mis en liberté ;

M. Carnot a étudié la séparation et le dosage de l'alumine et de l'oxyde de fer, problème qui se présente fréquemment dans l'analyse des minéraux et des produits métallurgiques. La méthode nouvelle que propose M. Carnot est fondée : d'une part, sur l'action depuis longtemps connue de l'acide tartrique, qui maintient l'alumine en dissolution dans une liqueur ammoniacale, pendant que le fer peut en être précipité à l'état de sulfure ; de l'autre, sur la propriété du phosphate d'alumine d'être sensiblement insoluble, même en présence de l'acide tartrique, dans une liqueur très faiblement acide, portée à l'ébullition ;

M. Schläsing admet qu'il faut utiliser pour la fertilisation du sol les produits de déjection et les vidanges provenant des immondices d'une grande ville. Le produit le plus important qu'il s'agit d'extraire est l'azote à l'état d'ammoniaque. L'auteur, abandonnant le procédé de la distillation, est revenu à la précipitation de l'ammoniaque à l'état de phosphate ammoniac-magnésien. Seulement, au lieu de mettre en présence, dans la vidange, un sel de magnésie et un phosphate soluble d'un prix toujours trop élevé, il faut avoir recours directement à l'acide phosphorique et à la magnésie. L'acide phosphorique libre, fabriqué au moyen des phosphates minéraux, possède dans le phosphate ammoniac-magnésien une valeur égale à celle qu'on lui donne dans les superphosphates : les frais de sa fabrication sont donc largement couverts par la plus value qu'il acquiert en passant d'un phosphate minéral dans une combinaison dont tous les éléments, ammoniacque, acide phosphorique et magnésie, sont assimilables. Il s'agit donc d'obtenir la magnésie en abondance et à bas prix, et, de plus, à l'état de précipité non gélant, qui puisse être séparé et lavé industriellement par une turbine ou un filtre-pressé. C'est un résultat que M. Schläsing pense avoir obtenu par un procédé sur lequel il reviendra prochainement.

Dans la séance du 25 juillet, MM. Lœvy et Périgaud présentent un travail sur la détermination de la flexion horizontale et de la flexion latérale de l'axe instrumental du cercle méridien de Bischoffsheim.

L'Académie entend la lecture des rapports et mémoires suivants :

En physique : MM. Jacques et Pierre Curie, reprenant l'étude de l'électricité dégagée par des cristaux hémihédres à faces inclinées, établissent ce fait très intéressant qu'une lame convenablement taillée dans un cristal hémihédre à faces inclinées et placée entre deux feuilles d'étain, constitue un condensateur susceptible de se charger lui-même quand on le comprime.

M. Cabanellas indique les conditions théoriques suivant lesquelles il est possible d'employer les robinets électriques pour la distribution de la force électro-motrice.

En chimie : M. Berthelot a étudié, au point de vue de la thermo-chimie, les différentes réactions de l'éther chlorhydrique du glycol. L'union du gaz chlorhydrique avec le gaz éther-glycolique s'opère immédiatement et à volumes égaux, en donnant lieu à un chlorhydrate liquide qui se condense.

MM. Sarrau et Vieille ont déterminé, à l'aide d'une méthode nouvelle, la chaleur de formation des principaux explosifs. Quand un explosif se décompose, la chaleur dégagée est égale, d'après un principe fondamental de thermo-chimie, à l'excès de la chaleur de formation des produits sur la chaleur de formation de l'explosif. Il suffit donc de connaître, avec la chaleur de décomposition de la substance, les chaleurs de formation des produits de la décomposition.

M. Schläsing communique la suite de ses remarquables études sur l'industrie de la magnésie.

Quand on imbibé d'une dissolution de chlorure ma-

gnésien de la chaux éteinte, la magnésie mise en liberté faisant fonction de ciment, on peut façonner la matière en petits fragments poreux possédant quelque consistance. Si l'on suspend un de ces fragments dans une dissolution de chlorure magnésien, on constate, au bout de quelques jours, que la chaux y a été remplacée intégralement par de la magnésie hydratée.

M. Grimaux, ayant prouvé antérieurement que la morphine se comporte comme un phénol et paraît appartenir à la série aromatique, a essayé de la traiter par l'aldéhyde formique en présence d'acide sulfurique. Il a employé à cet effet l'acétochlorhydrine méthylénique qui donne de l'acide formique.

M. Carnot, en analysant une brèche volcanique, de l'Hérault, y a trouvé des proportions notables de fer, de chaux, de potasse et d'acide phosphorique. Exposée aux agents atmosphériques, elle se désagrège et peut se mêler au sol, auquel elle apporte les divers éléments de fertilité qu'elle contient.

M. Dieulafoy pense que les terrains salifères sont toujours riches en acide borique. L'acide borique existant dans les terrains sédimentaires, toujours associé à des substances salines, a absolument la même origine qu'elles ; comme elles, il provient de l'évaporation spontanée, à la température ordinaire, des eaux des anciennes mers.

Dans la séance du 1^{er} août, M. Thollon présente un mémoire sur les longueurs d'ondes des bandes spectrales données par les composés du carbone.

L'Académie entend encore la lecture des rapports et mémoires suivants :

En physique : M. Jamin a étudié la manière dont se comportent, dans divers gaz, les charbons de l'arc voltaïque entre lesquels jaillit la lumière électrique. L'azote, l'acétylène, l'oxyde de carbone sont sans action. La vapeur d'eau donne de l'oxyde de carbone et de l'acétylène, l'acide carbonique double son volume et se change en oxyde de carbone, les carbures d'hydrogène et, en particulier, la vapeur de pétrole, se décarburent, donnent naissance à des filaments de coke qui réunissent les pointes des charbons et font d'un appareil à arc un brûleur par incandescence. Avec l'air, on voit d'abord des vapeurs rutilantes, produites par la combinaison, sous l'influence électrique de l'oxygène et de l'azote. Mais bientôt le gaz redevient incolore, l'acide hyponitrique étant à son tour décomposé pour fournir de l'oxygène au charbon. Finalement, il ne reste que de l'azote et de l'oxyde de carbone. Quand toutes ces transformations chimiques sont accomplies, la flamme prend une fixité absolue, sans aucune défaillance dans son intensité, ni variation dans sa couleur ou sa position. Cette fixité entraîne nécessairement l'invariabilité dans l'état des pointes.

M. Trouvé a construit un nouveau moteur électrique, fondé sur l'excentricité des joues de la bobine Siemens. On a pu, en réduisant le poids de tous les organes du moteur, lui faire produire un rendement remarquable. Un moteur du poids de 5 kilogrammes a donné un travail effectif de 7 kilogrammètres par seconde.

M. Tissandier a appliqué les moteurs électriques, avec des piles secondaires Planté, à la direction des aérostats. Une petite machine dynamo-électrique, pesant 220 grammes, et dont l'arbre est muni d'une hélice à deux branches, très légère, est fixée à la partie inférieure d'un aérostat, avec un couple secondaire pesant 1^{er} 300. L'hélice dans ces conditions tourne à 6 tours et demi à la seconde ; elle agit comme propulseur et imprime à l'aérostat, dans un air calme, une vitesse de 1 mètre à la seconde pendant plus de 40 minutes. Avec 2 éléments secondaires, la vitesse peut être de deux mètres environ à la seconde, pendant 10 minutes environ. Avec trois éléments la vitesse atteint 3 mètres.

En chimie, M. Berthelot a constaté que la dissolution de l'acide perchlorique monohydraté liquide CO₂H dans cent fois son poids d'eau à 19° dégageait 20^{es} 13. Ce chiffre surpasse la chaleur de dissolution de tous les acides monohydratés communs ;

M. Lemoine, étudiant mathématiquement les lois de la dissociation, prouve que tous les phénomènes d'équilibres chimiques dépendent de la distance intermoléculaire ; or, pour qu'elle soit seulement trois fois plus petite, il faut une pression vingt-sept fois plus grande. Une étude complète exigerait donc des variations de pression considérable. Par conséquent, dans la période de dissociation, l'action physique d'un abaissement de pression peut produire un effet chimique de décomposition des corps gazeux ;

MM. Pellet et Grobert ont essayé de doser l'acide salicylique des substances alimentaires par la méthode calorimétrique. Pour cela, on ajoute à l'extract

éthéré une quantité connue de perchlorure de fer, qui donne une belle couleur violette, dont la coloration est comparée à celle de tubes préparés à l'avance et contenant des quantités connues d'acide salicylique.

M. Joannis avait précédemment montré qu'on obtient un cyanure basique de calcium (en évaporant dans le vide une solution concentrée de cyanure de calcium. On trouve la même tendance à la formation des cyanures basiques pour les métaux proprement dits ;

M. Schläsing a cherché à extraire la magnésie des eaux de la mer qui en sont un réservoir inépuisable. La magnésie peut être précipitée par la chaux, qui donne un précipité de magnésie gélatineuse. Si l'on mêle à cette boue magnésienne une quantité calculée d'acide phosphorique en dissolution étendue, on a un précipité de phosphate tribasique qui se tasse par le repos, se laisse filtrer sur toile ou dans le filtre-pressé, et précipite, en quelques minutes, l'ammoniaque des vidanges à l'état de phosphate ammoniac-magnésien.

Enfin, en géographie, M. de Lesseps donne quelques détails sur l'état des travaux à l'isthme de Panama. Les grandes opérations de nivellement et de planimétrie se complètent avec quelques difficultés du côté de Colon, par suite des pluies qui ont inondé certaines régions basses. Cependant les relevés les plus difficilement accessibles sont presque terminés. Le personnel, légèrement éprouvé à l'époque du changement de saison, a repris son état sanitaire normal, dès que les premières pluies de l'automne ont fait leur apparition.

F. DES TOURNELLES.

Ingenieur des arts et manufactures.

ACADÉMIE DE MÉDECINE

Séance du 16 août 1881.

Note de M. Yvon sur les hypobromites alcalins et bromures correspondants. — Ces corps sont d'une importance considérable pour le dosage de l'urée, mais ils sont très altérables. M. Yvon leur donne une inaltérabilité suffisante en les employant en solution renfermant de 10 à 15 % d'alcali caustique ; par exemple : carbonate de potasse pur, 620 gram. ; brome pur, 720 gr. ; ammoniaque liquide, 500 gr. ; eau distillée, 150 gr. En additionnant la liqueur alcaline d'urée, soit d'ammoniaque, soit d'un sel ammoniacal en dissolution, non seulement on empêche la production d'hypobromite, mais encore on prévient entièrement celle de bromate, de sorte que l'on obtient simplement du bromure alcalin. Ce procédé expéditif de préparation des bromures de sodium et de potassium est à signaler.

M. le Dr Delthil présente un mémoire sur les dangers de l'alun en contact avec le cuivre dans les préparations culinaires. — L'alun est employé dans des vases de cuivre pour un grand nombre de préparations alimentaires : pour blanchir et affermir les têtes de veau, durcir les conserves de viande, verdifier les conserves de légumes (haricots, épinards, cornichons), clarifier les solutions de gélatine et les sirops acides employés dans la confiserie, panifier les farines avariées, etc... Il se forme, dans ces différents cas, par ce fait que l'alun du commerce est le plus souvent ammoniacal, un sulfate double d'ammoniaque et de cuivre très soluble et par conséquent très vénéneux. Nombre d'accidents attribués à des causes diverses, notamment à l'emploi par les boulangers de bois peints de démolition, n'auraient d'après le Dr Delthil, pas d'autre cause.

L'auteur du mémoire propose, en conséquence : 1^o d'avertir les industriels de ces circonstances et du danger qu'elles présentent ; 2^o de proscrire l'alun des préparations culinaires ; 3^o d'informer les industriels qu'ils peuvent remplacer l'alun par le chlorure de sodium ou le borax ; 4^o d'appeler sur ce point l'attention de l'administration.

Le mémoire de M. Delthil est renvoyé à l'examen de MM. Brouardel, Méhu et Gautier.

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE

Juin-Juillet 1881.

Programme des prix proposés par la Société industrielle de Mulhouse pour être décernés en 1882. — *Arts chimiques* : teinture, blanchiment. — *Arts mécaniques* : construction, chauffage, étude des machines et chaudières à vapeur, filature, tissage, distribution d'eau, éclairage. — *Histoire naturelle et agriculture.* — *Histoire et statistique.*

Rapport sur les bateaux à vapeur du système Jacquet, par M. C. de Lacroix. — Le système Jacquet consiste à couper le bateau en deux parties : le porteur, dont l'arrière a la forme concave, et le propulseur dont l'avant en forme de coin vient s'emboîter dans l'arrière du porteur pour le pousser en avant. La longueur du tout est celle d'un sas ordinaire. L'attelage se fait au moyen de crochets et d'attaches en fer permettant une certaine flexibilité. Ce système fonctionne régulièrement en France sur les canaux de l'Est et en Hongrie. Le *Génie Civil* a déjà parlé de systèmes analogues. — **Note sur le procédé employé par les Indiens pour teindre à l'indigo les toiles de Guinée, par M. Victor Lehr, à Pondichéry.**

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHOTOGRAPHIE

M. H. Pellet, chimiste de Fives-Lille, demande à la Société qu'il lui soit donné acte de sa priorité dans la prise des brevets concernant l'emploi de la gomme mélangée aux sels de fer pour la reproduction des dessins. M. Pellet prépare ainsi un papier dit papier gommo-ferrique qui est sa propriété. Un inventeur étranger M. Pizzighelli revendique à tort pour lui ce procédé qui lui a été attribué par plusieurs journaux et Revues scientifiques.

M. Eder signale le fait curieux et encore inexplicable de la phosphorescence de certaines gélatines.

M. Londe présente à la Société un obturateur à déclenchement, de son invention, pour appareils photographiques dont il donne la description.

M. Audra indique que, de tous les procédés essayés pour ramener à la densité voulue les clichés à la gélatine trop venus, le meilleur est l'emploi de l'eau iodée recommandé dès longtemps par M. Davanne pour les clichés au collodion.

M. Perrot de Chaumeux présente, au nom de M. le capitaine Hannot, de l'armée belge, une notice intéressante sur les applications de la photographie à la reproduction de la carte de Belgique; au nom de M. Laverne une disposition ingénieuse de lanterne pour laboratoire.

M. Davanne annonce à la Société la création au Conservatoire des Arts-et-Métiers, sous les auspices de M. Hervé-Mangon, d'une exposition permanente à la fois historique et technique destinée à faire connaître au public les découvertes et les procédés divers de la photographie.

INSTITUTION OF MECHANICAL ENGINEERS
(Réunion de Newcastle.)

Le 4 août dernier, a eu lieu, à Newcastle, la 36^e réunion annuelle de la Société des Ingénieurs-Mécaniciens, sous la présidence de M. Cowper, connu par ses appareils à chauffer le vent des hauts fourneaux.

Cette Société comprend des ingénieurs de toutes sortes, aussi bien des constructeurs que des métallurgistes; il ne faut donc pas s'étonner que la première communication, faite dans la première séance, ait été relative aux perfectionnements récents dans l'industrie du plomb. M. Norman Cookson, après avoir expliqué le pattinsonnage ou désargentation des plombs par cristallisation, a décrit la désargentation par la vapeur, ou procédé de MM. Luce fils et Rozan de Marseille.

Le plomb liquide est pénétré et entouré de jets de vapeur d'eau, qui amènent peu à peu la formation de cristaux confus. Quand les deux tiers environ de la masse de plomb sont solidifiés, on fait écouler le tiers restant dans une autre chaudière et l'opération de concentration recommence. M. Cookson trouve que le procédé Luce et Rozan appauvrit beaucoup plus le plomb que le pattinsonnage.

La communication de M. Strong sur une nouvelle forme d'alimentateur avec réchauffage et filtration, pour machines fixes ou locomotives, s'adressait à un plus grand nombre de personnes compétentes et fut l'objet d'une certaine discussion. La vapeur d'échappement sert à réchauffer l'eau d'alimentation jusqu'à 98° centigrades; au moyen d'un serpent, la vapeur, avant d'entrer dans le cylindre, porte ensuite cette eau jusqu'à 103° centigrades. Elle est filtrée alors et sert à l'alimentation. La précipitation chimique, qui a lieu d'ordinaire dans la chaudière même, avec formation de dépôts incrustants, se fait ici, dans le réchauffeur, et les boues, qui en résultent, sont arrêtées par le filtre; car elles n'ont aucune adhérence contre les parois. Il semble, en effet, que pour qu'un dépôt devienne adhérent, il

faillie une température élevée au moins sur une des faces de la tôle; et, dans le réchauffeur, la température est uniforme et peu élevée.

Les dépôts qui se forment dans les chaudières sont de deux sortes, le carbonate de chaux et le sulfate de chaux; M. Cochrane, sans expliquer ce qui se passe, raconte qu'en employant de la soude caustique, il n'a jamais eu de chaudières incrustées par aucun de ces corps.

M. Price, de Jarrow, en attaquant le sujet, tout d'actualité, le fer et l'acier dans la construction des navires, n'a pas craint d'affirmer, avec chiffres à l'appui, qu'en ne considérant que le poids mort, il y avait un avantage, aux prix actuels, de 4 75 % en faveur du fer.

Quoique émise dans un milieu où dominaient les producteurs de fer, cette assertion rencontre des contradicteurs nombreux et il en résulte une discussion intéressante, qui est le point le plus important du meeting.

M. Denny, constructeur de navires, à Dumbarton, combat les chiffres de M. Price et montre, qu'en calculant bien, l'avantage est, au contraire, en faveur de l'acier.

M. Martell (ingénieur du Lloyd, à Londres) plaide aussi la cause de l'acier. Ce métal est bien supérieur au fer comme qualité, uniformité, ductilité, résistance, etc. Il souhaite que les fabricants abaissent assez les prix pour permettre la construction des navires d'acier en plus grande quantité que ceux en fer; il espère même vivre assez longtemps pour voir l'époque où un navire ou un rail en fer seront également rares.

M. Rogerson cite un navire d'acier dont le prix est légèrement supérieur à ce qu'il aurait coûté en fer; mais, au point de vue commercial, il se peut que le navire en acier finisse par être plus économique, en portant une cargaison plus forte et rapportant plus de fret.

Le point important, c'est que le navire d'acier aura un plus faible tirant d'eau que le navire en fer. M. Rogerson a construit vingt vapeurs pour la navigation de la Tyne, il y a une vingtaine d'années. Ils étaient en fer du Cleveland fait avec du minerai du Cleveland. Les frais de réparations et remplacements ont été si considérables que, pendant ces vingt années, on peut dire que la totalité de ces navires a été renouvelée.

M. Withey cite un navire en acier qui, construit dans la Tyne, eut une avarie dans la navigation de la Tees; il toucha contre un rocher et il en résulta une grande déformation des tôles de bordé, et la rupture de quelques pièces supportant le pont. Le rapport des assureurs certifie que, si le navire avait été en fer, cet accident aurait été grave et aurait coûté fort cher. Il en résultera donc, dans l'avenir, que l'assurance sur les bateaux en acier sera moins chère que pour les bateaux en fer.

La communication qui termina la journée fut celle de M. William Boyd sur les nouvelles formes de cales sèches pour les navires.

Après un lunch, organisé et offert par le comité local, on s'embarqua sur la Tyne et trois vapeurs conduisirent les membres de l'Association jusqu'à l'embouchure de la rivière.

Ils purent assister aux travaux de dérochage, qui ont permis d'élargir considérablement les passes; de là, ils se rendirent à l'usine à plomb de MM. Cookson et virent en détail la désargentation du plomb d'œuvre par la vapeur d'eau. Le laminage du plomb marchand est fait, dans ces ateliers, avec tous les perfectionnements que l'on a apportés à l'élaboration des autres métaux moins ductiles; ainsi, la machine du train est sans volant, avec mouvement alternatif, ce qui diminue la main-d'œuvre; au sortir du laminage, les feuilles de plomb sont entraînées à la cisaille par des rouleaux comme ceux que l'on emploie pour les rails.

Le jour suivant fut entièrement consacré à des excursions aux environs de Newcastle.

A Sunderland, on visita les houillères de Wearmouth. Le fonçage du puits, commencé en 1826, continua sans interruption jusqu'en 1835 et atteignit la couche de houille de la profondeur de 485 mètres. La température dans les chantiers est normalement de 33° centigrades; mais, par une ventilation énergique, au moyen d'un foyer d'aérage, on l'abaisse à 24°. L'exploitation s'étend jusqu'à 4 et 5 kilomètres et le roulage est fait par trois machines fixes employant près de 30 kilomètres de câbles d'acier. Les câbles d'extraction sont plats et également en acier. Les cages, en acier aussi, renferment huit wagonnets d'une capacité totale de 5 tonnes 1/2; la charge maxima, que supporte le câble, est de 12 à 13 tonnes. Chacune des deux machines peut

extraire 90 tonnes de houille par heure. C'est donc, en résumé, une des mines les plus puissantes.

Aux ateliers de construction de Southwick, on fabrique exclusivement des machines de bateaux. L'an dernier, il est sorti de cet établissement une force de 3 868 chevaux-vapeur, représentée par 28 machines à deux cylindres. Les visiteurs purent voir plusieurs types en main de 100 à 500 chevaux de force.

Les chantiers de construction de Pallion Shipbuilding yard and engine works, les nouveaux docks, le pont de Wearmouth, furent aussi l'objet d'études intéressantes, qui se terminèrent par une excursion aux mines de plomb de Langley Barony, près de Chesterwood.

Aux ateliers de Honeyrook, on peut voir la préparation mécanique. Le minerai, concassé par un appareil Blake, est ensuite pulvérisé par des cylindres. Nous ne décrirons pas les cribles à secousses, ni les tables tournantes qui constituent le matériel connu de cette opération de classement méthodique. Nous citerons seulement un appareil nouveau qui consiste en un tube cylindrique de grand diamètre rempli d'eau et de minerai fin tenu en suspension. On l'agite vivement, puis le mouvement cesse tout à coup et des maillets en bois ou en fer viennent frapper les parois de ce tube. Le minerai riche tombe au fond, tandis que les parties terreuses demeurent au-dessus.

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS
ET ARCHITECTES AUTRICHIENS

6 et 13 août.

La Moldau à Prague et aux environs.

Note sur la construction du chemin de fer métropolitain de New-York.

Le bateau électrique Trouvé.

Moyens de préservation des câbles métalliques de ponts suspendus. (Extrait du *Génie Civil*.)

Note sur un projet de canal entre la mer Noire et la mer Caspienne.

Note sur l'assèchement des murs nouvellement construits.

Chronique du bâtiment.

BULLETIN DE L'ASSOCIATION DES INGÉNIEURS
CIVILS DE BARCELONE

Juillet 1881.

Partie technique. — Établissement d'un pont sur l'Ebre, à Saragosse, par la Compagnie des Chemins de fer du Nord de l'Espagne. — Rapport de D. Rosendo-Liatas, ingénieur.

« La Maquinista. » Installations maritimes de terre et de mer. — Rapport sur le concours ouvert pour l'acquisition de grues hydrauliques, machines à vapeur et accumulateurs de pression, destinés au môle du port de Barcelone. Le rapport propose des pompes du système Cameron, actionnées par deux machines du type Corliss de la force de 80 chevaux chacune, et des chaudières à vapeur à foyer intérieur du type de Cornwall.

Les accumulateurs proposés sont ceux du système Armstrong, très employé en Angleterre.

Note sur le foulage des tissus, par D. Ignacio Ribera Prat.

L'eau oxygénée. (Extrait du *Génie Civil*.)

Industrie minière en Russie.

Applications du téléphone.

Partie officielle.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

Livres récemment parus :

MARCHAL (L.). — Mémoire sur la corrosion des côtes de la Manche entre le cap de Barfleur et la limite de la Belgique, et la possibilité de les protéger; par L. Marchal, ingénieur en chef des ponts et chaussées en retraite. In-8°, 22 p. et planches. Laval, imp. Moreau.

COENE (J. de). — La Ville de Rouen, son avenir commercial, industriel et maritime. Étude sur les travaux d'édilité; par J. de Coene, ingénieur. In-8°, 18 p. et plan. Rouen, imp. Fourcy.

CHAMBEYRON (C.-M.-L.). — Notions d'hydrographie, exposé des méthodes pratiques de levé et de construction employées en Nouvelle-Calédonie; par M. C.-M.-L. Chambeyron, capitaine de frégate. In-8°, 119 pages et 4 tableaux. Nancy, imprimerie Berger-Levrault et C^{ie}; Paris, même maison.

CHRONIQUE DE L'INVENTION

Teinture en rouge et en noir. — Procédé Gantzer. — Depuis que la fabrication de l'alizarine artificielle est devenue absolument industrielle, on a tenté, sans succès, de faire prendre sur laine les colorations qui en dérivent et dont la prise sur coton est, cependant, des plus aisées. Le fait s'explique par la différence de constitution physique des fibres de ces deux matières : la laine, plus poreuse, et développant des actions capillaires beaucoup plus énergiques restait réfractaire aux mordants du fer, d'alumine et d'étain, qu'elle ne pouvait précipiter.

M. Gantzer ayant constaté que les mordants épaississaient donnaient un résultat relativement meilleur que les autres, a eu l'idée d'annihiler la porosité de la laine en la recouvrant, au préalable, d'une substance adhérente : le silicate de soude. Les fibres deviennent ainsi analogues, momentanément du moins, à celles du coton, et sont susceptibles de recevoir la coloration.

Le détail du procédé est le suivant : la matière, drap ou laine non tissée, est tout d'abord plongée dans un bain formé de 1 kilogramme de savon dissous dans 10 litres d'eau à la température de 40° centigrades ; on l'y laisse vingt minutes. Puis elle est passée au foulard dans la dissolution de mordant et ensuite séchée à l'air chaud. On la fait alors passer dans une cuve à roulettes maintenue à la température de 40° centigrades et contenant de l'eau chargée de 4/1000 de silicate de soude à 48° Baumé. Ce passage doit être lent et continu ; on termine par un fort lavage à l'eau pure, puis on envoie la matière à l'essoreuse. Elle est dès lors apte à recevoir, par les moyens ordinaires, la teinture à l'alizarine, dans la proportion de 200 grammes d'alizarine à 10 % par kilogramme de laine.

Lorsqu'il s'agit d'obtenir la teinte rouge, le mordant à employer est une dissolution d'acétate d'alumine à 4°, additionnée de 50 grammes par litre de sulfomuriate d'étain. Pour la teinte noire, le mordant est du pyrolignite de fer à 6°. En mélangeant convenablement les mordants d'alumine, d'étain et de fer, on peut obtenir toutes les nuances de rose et de rouge, les grenats, le gris et le violet. La teinture, ainsi réalisée, est d'ailleurs très fixe.

Dégraissage des laines. — La laine sortant des balles, malgré le lavage préalable, contient encore une assez grande quantité de principes gras superficiels qui doivent être enlevés avant le peignage et le cardage. Cette opération se fait mécaniquement dans deux séries de machines, les unes à dégraisser, les autres à sécher.

La machine à dégraisser se compose d'un distributeur mobile qui étale la laine et la porte dans le bain à dégraisser : au milieu de ce bain tourne un tambour cylindrique en laiton contre lequel vient flotter la laine : des râtaux oscillants l'appliquent contre le tambour et la forcent à plonger au fond en couche très mince. A la sortie du liquide, la laine est saisie par une cardé garnie de pointes qui la divisent et la poussent par un mouvement de va-et-vient entre les cylindres presseurs qui en extraient l'eau. Elle est alors passée dans la machine à sécher consistant en une grande table en grillage métallique au-dessous de laquelle se trouvent des tuyaux de vapeur en fer forgé : des ventilateurs spéciaux refoulent au travers un courant d'air continu jusqu'à dessiccation complète : on procède alors au cardage mécanique définitif.

La laine ainsi dégraissée est presque chimiquement pure : elle ne renferme guère, en moyenne, que 1/2 % de son poids de matières minérales : la moyenne du poids des cendres est de 0 645 % ainsi formées :

Carbonate de potasse	48.30
Carbonate de soude	17.27
Chlorure de potassium	14.25
Sulfate de potasse	9.24
Carbonate de chaux	6.07
Sulfate de chaux	2.09
Phosphate de chaux	0.73
Silice, alumine, etc.	2.28

100 00

Les déchets de laine contiennent donc environ 70 % de sels de potasse ; la proportion d'azote y est en outre considérable. Pour ces deux raisons ces déchets constituent pour l'agriculture un excellent engrais.

Foulage frigorifique des étoffes. — Le foulage des étoffes de laine est une opération fort délicate qui, suivant qu'elle est plus ou moins bien exercée, détériore les tissus ou leur donne la régularité, la fermeté, en même temps que la souplesse recherchées par la consommation.

Une des circonstances qui tend à rendre défectueuse l'action du foulage est la chaleur.

Il semble, à première vue, que la chaleur ne puisse guère avoir d'importance dans une opération qui s'exerce au contact de l'eau.

Il en est autrement cependant et, dans les machines à fouler, le frottement exercé par la marche rapide de l'étoffe entre les joues du guide, entre les cylindres fouteurs, par la pression du sabot et des clapets, produit au bout d'un certain temps un développement de chaleur assez intense pour s'élever parfois jusqu'à 40 degrés. Cette haute température est toujours nuisible, surtout aux nuances dites nouveautés. Elle leur fait perdre leur vivacité de tons, détruit quelquefois complètement les teintures. En tout cas les ternit. Dans les étoffes tissées en fils écarus et destinées à être teintées en pièces, cette chaleur développée par les frottements est également nuisible, elle donne à l'étoffe un aspect autre que celui obtenu par un foulage à basse température.

Pour obvier à cet inconvénient, depuis longtemps constaté dans l'industrie, on n'a jusqu'alors employé que deux moyens :

Ouvrir la porte de la machine, ou diriger sur l'étoffe un filet d'eau froide.

Aucun de ces moyens n'est assez énergique.

Le premier laisse entrer dans la machine la température de l'atelier, toujours élevée, surtout en été.

Le second répartit l'eau d'une façon irrégulière, et, comme l'air, cette eau est souvent à une trop haute température.

M. Charles Bellet, foulonnier à Acquigny (Eure), frappé de ces inconvénients, a voulu y obvier.

Il a réussi complètement en appliquant au foulage des tissus ce qu'il appelle le foulage frigorifique.

Son procédé consiste dans un refroidissement méthodique de l'étoffe à fouler. Dans ce but il installe auprès de la machine un appareil refroidissant l'air, par n'importe quel moyen connu, puis il injecte constamment dans la machine cet air refroidi.

Cet air s'empare de la chaleur au fur et à mesure de sa production, et la température reste basse.

Les avantages de ce genre de foulage se résument comme suit :

1° Les teintures sont maintenues dans leur état primitif ;

2° Les étoffes foulées à froid font moins de déchet que celles qui s'échauffent pendant le travail ;

3° Dans les articles qui se foulent au savon on peut économiser la moitié de ce savon.

* Ce mode de foulage ne demande pas un temps plus long que le foulage ordinaire. Dans certains cas même, il permet d'activer le travail.

Enfin il convient d'ajouter que l'appareil est peu coûteux et qu'il peut s'adapter facilement sur tous les systèmes de fouteuses.

REVUE DE LA JURISPRUDENCE

Chemins de fer. Magasinage. — Le tribunal de commerce de la Seine vient de résoudre une intéressante question de droit, relative à l'application du décret de 1810 sur les marchandises en souffrance.

Voici dans quelles circonstances le débat s'est engagé. En 1878, M. M... expédiait de Paris, en destination de Pau, 17 blocs de marbre pesant 1 600 kilogr. Mais les destinataires n'acceptèrent pas l'envoi et les blocs restèrent en magasin. Ils y restèrent longtemps, plus de deux ans, et les employés de la gare, contemplant ce monceau de marbre inutile, pouvaient dire avec le poète :

Sera-t-il Dieu, table ou cuvette ?

Cependant, après 25 mois de magasinage, la Compagnie du Midi se décida à réclamer les frais qui couraient depuis si longtemps et elle demanda, conformément aux tarifs, 1 109 fr. 90, de droits de magasinage à la Compagnie d'Orléans. Cette dernière se retourna contre M. M... de Paris et l'appela en garantie.

Statuant sur ces diverses demandes, le tribunal a répondu :

1° Qu'on ne saurait s'expliquer que la marchandise expédiée en septembre 1878, soit encore à ce jour dans les magasins de cette Compagnie, grevée de

frais qui s'augmentent sans cesse, et qu'il lui soit loisible, à trois années de distance, au jour qu'il lui plairait fixer et à son gré, de réclamer jusqu'à près de quatre fois la valeur de la marchandise transportée, pour frais de magasinage encourus ;

2° Que le premier devoir d'un mandataire, compagnie de chemin de fer ou tout autre, c'est d'agir, suivant l'expression consacrée par la loi, en bon père de famille ;

3° Que la Compagnie avait le droit de se pourvoir, en conformité de l'article 106 du Code de commerce, à fin de faire ordonner la vente, le dépôt, ou le séquestre des marchandises ; que les règlements qui lui sont imposés indiquent suffisamment dans quel délai ces formalités doivent être accomplies ; qu'en effet, l'article 1° du décret du 13 août 1810, applicable à toute entreprise de transport, ordonne qu'il sera procédé à la vente, au profit de l'État de tous colis ou objets transportés qui n'auraient pas été réclamés dans un délai de six mois.

Et le tribunal conclut en condamnant M. M... à payer les frais de magasinage pour six mois seulement, écartant l'objection formulée par la Compagnie du Midi qui prétendait que la marchandise ne devait pas être considérée comme abandonnée puisqu'elle connaissait l'expéditeur et le destinataire. Peu importe répond le jugement : Après six mois les compagnies de transport sont autorisées à faire ordonner la vente, le dépôt ou le séquestre des marchandises non retirées.

Droit de quai. — Algérie. — A la date du 22 juillet dernier, la cour de cassation a décidé que le droit de quai établi par la loi du 30 janvier 1872, était dû par les navires venant d'un port d'Algérie en France.

« Attendu, dit la Cour, que loin d'assimiler l'Algérie à la France, au point de vue des tarifs douaniers, les lois spéciales qui régissent cette matière ont rangé l'Algérie parmi les colonies ou possessions françaises, et ont établi pour elle des taxes plus favorables, sous beaucoup de rapports, que celles de la métropole ; (V. Ordon. du 11 novembre 1835, 16 décembre 1843, loi du 11 janvier 1851, loi du 17 juillet 1867, qui ont fixé le régime douanier de l'Algérie) ; que, si l'art. 9 de cette dernière loi porte que les lois, ordonnances et règlements applicables en matière de douane dans la métropole seront également appliqués en Algérie, cette disposition, qui ne touchait qu'à l'organisation du service des douanes, ne se référait qu'aux lois et règlements alors en vigueur, en tant qu'ils n'étaient pas contraires à la législation spéciale de cette colonie ; mais qu'on ne saurait induire de ce texte, emprunté à la loi du 11 janvier 1851 et aux ordonnances de 1835 et de 1843 que le régime douanier de l'Algérie dut être, à l'avenir, réglé de plein droit par les lois publiées pour la France ;

» Attendu que la preuve du contraire résulte des lois de douane promulguées postérieurement (lois du 8 juillet 1871, des 22 janvier et 26 juillet 1872, du 20 mars 1875, 12 mars 1877 et 7 mai 1881) et enfin, de la loi du 30 janvier 1872 elle-même, laquelle, après avoir établi par ses art. 1 et 3, des surtaxes de pavillon et d'entrepôt sur les marchandises importées en France, déclare expressément dans l'art. 4 que ces surtaxes seront applicables aux relations de l'Algérie avec l'étranger. »

Or, conclut la Cour suprême, cette disposition aurait été sans objet, s'il résultait de la loi du 17 juillet 1867 que l'Algérie, en matière de douane, avait été assimilée à la métropole, d'une manière définitive et absolue.

Cette décision, sur laquelle nous aurons peut-être à revenir ultérieurement, atteint d'une façon grave les intérêts de plusieurs importantes compagnies de navigation, qui ont Marseille pour port d'attache.

Modèles artistiques. — Des couronnes en cuivre doré servant à la décoration des appareils à gaz ne sont pas des œuvres d'art protégées par la loi de 1793 ; ce sont des produits industriels, dont la propriété ne peut être conservée que par un dépôt, conformément au décret de 1806 sur les dessins de fabrique. (Tribunal de la Seine, 5 août 1881.)

Propriété artistique. — Ne serait-ce pas le cas de dire avec le poète :

Lugete venres cupidines que.

La cour de Paris, nos lecteurs ne l'ont pas oublié, décidait à la date du 22 avril dernier que les manèges de chevaux de bois ne constituaient pas un spectacle ou une représentation théâtrale dans le sens de l'article 428 du Code pénal et que l'exécution

de morceaux de musique sur l'orgue qui accompagne les évolutions des coursiers dociles, ne pouvait pas tomber sous l'application de cet article.

Hélas! la Cour suprême a parlé et elle a, à la date du 22 juillet dernier, donné tort aux directeurs de manège.

« Attendu, dit-elle, qu'aux termes de la loi des 13-19 janvier 1791, les ouvrages des auteurs vivants ne peuvent être représentés sur aucun théâtre public, sans le consentement formel et par écrit de ces auteurs; que, d'autre part, l'article 428 du Code pénal punit d'une amende correctionnelle et, s'il y a lieu, de la confiscation des recettes, tout directeur, tout entrepreneur de spectacles, toute association d'artistes qui aura fait représenter sur son théâtre les ouvrages précités, au mépris des lois et règlements relatifs à la propriété des auteurs; »

« Qu'il importe peu que la représentation ait eu lieu ou non sur un théâtre proprement dit: qu'il suffit, pour justifier l'application de l'article 428 du Code pénal, qu'il y ait eu, même accidentellement, exécution publique, sans le consentement des ayants droit, d'une œuvre littéraire ou musicale quelconque appartenant au domaine privé. »

La lumière électrique. — Le 4 août dernier, on discutait devant le tribunal correctionnel de la Seine, une question qui rappelle par certains côtés le fameux procès jadis soumis au roi Salomon.

Les deux plaideurs se disputaient la paternité du rhéophore métallisé qui est employé maintenant dans tous les appareils de lumière électrique.

Le demandeur M. Reynier disait: En 1875, j'ai pris un brevet pour un procédé qui consiste à galvaniser les crayons de charbon des lampes électriques, afin de leur donner plus de solidité, de conductibilité et de durée. Or la Compagnie d'éclairage électrique a usuré mon procédé. — Nullement, répondait la Compagnie attaquée, votre invention n'en est pas une, car le procédé était déjà connu quand vous l'avez employé, et, en effet, deux brevets ont été pris en 1867 en France, et en 1873 en Russie pour des charbons métallisés. Il y a donc là une antériorité incontestable.

Le tribunal a donc rejeté la demande de M. Reynier, et statuant, en même temps, en droit, a décidé conformément à une jurisprudence constante, que les essais antérieurs à la prise d'un brevet, ne constituaient une cause de nullité de ce brevet, que s'ils avaient été faits publiquement (Rendu, *Brevets* n° 214).

Étranger.

ALLEMAGNE

Combinaison d'éléments connus. — Une patente de combinaison ne peut être présentée sous la forme de demandes différentes et spéciales. La nature d'une patente de ce genre exige que la description soit présentée de telle sorte qu'elle montre comment les organes isolés se groupent et agissent collectivement et comment la combinaison revendiquée se distingue des dispositions déjà connues. (Patentamt, 25 nov. 1880).

Demande de patente. — Une demande de patente ne doit s'expliquer que par les renseignements relatifs à la patente elle-même et se référant à son contenu. On ne peut exiger du demandeur d'autres éclaircissements étrangers à l'objet même de sa patente. (Tribunal de l'empire, 5 avril 1881. *Patentblatt*, 81 p. 169.)

Groupement de patentes. — Il est permis de réunir en une seule plusieurs patentes locales, afin d'obtenir une seule, patente générale. (Tribunal de l'empire, 27 mai 1881. *Patentblatt*, 81 p. 163.)

A. RENDU,
Docteur en droit,
Avocat à la Cour d'appel de Paris.

BREVETS D'INVENTION

1881

I. AGRICULTURE.

142 541. 24 avril. **Poncin-Léonard**. A Givonne (Ardennes). Pelle à douille, courbée et rivée. — 142 559. 26 avril. **Vigie**. Rue Curial, 30, à Marseille. Appareil dit: sulfureur *Vigie*. — 142 580. 29 avril. **Frémy**. Rue Cuvier, 33, à Paris. Production de l'extrait d'engrais. — 142 613. 4 mai. **Fouillet**. A Cravant (Loiret). Machine à battre les graines fourragères. — 143 614. 2 mai. **Houdart**, chez le sieur Goum. Rue Turenne, 85, à Paris.

Système de lieuse à aiguilles pour lier les céréales. — 142 625. 28 avril. **Fessiolet**. A Romans (Drôme). Nouvelle baratte à la fabrication des beurres. — 142 628. 4 mai. **Péraud et Saizy**. A Rouillac (Charente). Houe à cheval. — 142 660. 3 mai. **Grasas**. Rue de la République, 71, à Marseille. Nouveau mode de traitement en une poudre engrais des substances animales. — 142 679. 4 mars. **Harlat**. A Montjean (Maine-et-Loire). Harnais pour tout-labour. — 142 713. 9 mai. **Desbaillets**, *édisant domicile chez M. le maire de Pouilly-Saint-Genis* (Ain). Monture de charrue en acier. — 142 734. 7 mai. **Lagardère**. A Riguepeu (Gers). Egreneur à maïs. — 142 735. 9 mai. **Boyreau**. A la Rochelle (Charente-Inférieure). Mélange chimique destiné à détruire le phylloxéra. — 142 756. 11 mai. **Roche aîné**. A Beziers (Hérault). Nouveau soufflet pour le soufrage de la vigne. — 142 757. 12 mai. **Hucher**. Rue du Puits de la Chafac, 4, à Sens (Yonne). Appareil à trois effets, système à pivot remplaçant le jugé par la précision pour reconnaître les parties fortes ou faibles de la surface des meules à moulin fixes et mobiles.

142 792. 11 mai. **Schlosser**, Ingénieur. Rue du Faubourg-Saint-Martin, 116. Appareil dit: *Tinette hygiénique*. — 142 823. 14 mai. **Gautret**. Rue Montalembert, à Angoulême. Machine à battre à pédale et à chaîne de galle. — 142 896. 18 mai. **Colmont**. A Crépy-en-Valois (Oise). Instrument servant à dégarnir les betteraves. — 142 928. 23 mai. **Laffargue**. A Prayssac (Lot). Charrue dite: la *Quercynoise*. — 142 971. 23 mai. **Biencourt**. A Saint-Jean-les-deux-Jumeaux (Seine-et-Marne). Système de charrue décharneuse. — 142 978. 23 mai. **Fautier et Bruet**. Boulevard du Temple, 36, Paris. Appareil à trémie automatique. — 142 992. 24 mai. **Pla**. A Rivesaltes (Pyrénées orientales). Machine dite: la *Foudroyante* pour la destruction des insectes nuisibles à la vigne. — 143 041. 25 mai. **Bergéon**. A Blère (Indre-et-Loire). Sécateur dit: *sécateur Ecoine*. — 143 045. 28 mai. **Basserie**, colonel de cavalerie en retraite, présentement au Mans, rue de Flore, 12 (Sarthe). Le drainage des écuries au moyen d'un couvre-drain-passeoire mobile. — 143 084. 25 mai. **Meulle**. A Folleville, canton de Thiberville (Eure). Nouvelle charrue dite: charrue *Meulle*. — 143 179. 4 juin. **Royer**. A Luzy (Haute-Marne). Instrument agricole dit: *étaupinière niveleuse Royer*.

II. HYDRAULIQUE.

142 773. 3 mars. **Barthès**. A Villeneuve-Termenès (Aude). Pompe mécanique marchant d'elle-même. — 142 808. 11 mai. **Descours**, architecte. Au Puy (Haute-Loire). Appareil dit: siphon *Descours* à jet perpétuel. — 143 824. 16 mai. **Landais**. A Thézée (Loir-et-Cher). Pompe à incendie et à arrosage.

III. CHEMINS DE FER ET TRAMWAYS.

142 948. 24 mai. **Willaine**. A Virguleux-Bois (Ardennes). Perfectionnements à la fabrication des boulons et bécilles de toutes formes. — 143 082. 23 mai. **Robert, Robinet et Bordier**. A Troyes (Aube). Divers systèmes d'avertisseurs à l'usage des chemins de fer.

142 759. 10 mai. **Camus**. Rue Sédaine, 44, à Paris. Nouvelle fermeture de portières de voitures et de wagons.

IV. ARTS TEXTILES.

142 684. 7 mai. **Rocque**. Rue Saint-Rémy, 8, à Amiens (Somme). Bac à teinture. — 142 702. 9 mai. **Brandt fils**. A Roubaix (Nord). Rouleau à sécher et à lisser.

142 878. 17 mai. **Bazillier**. A Villers-Bretonneux (Somme). Amélioration au bobinoir à étirage pour laine peignée. — 142 879. 19 mai. **Robert**. Rue de la Grande-Planchette, 3, à Troyes (Aube). Perfectionnement au métier rectiligne à côte anglaise. — 142 899. 18 mai. **Delaboue**. Rue Martel, 8, Paris. Perfectionnement au blanchiment des toiles. — 142 912. 16 mai. **Berthaud et Couturier**. Rue Vendôme, 132, à Lyon. Appareil à fabriquer les fils. — 142 931. 20 mai. **Blaubomme**. Rue de la Latte, 4, à Tourcoing (Nord). Système de métier à la main permettant la production de tous genres de tissus. — 143 046. 30 mai. **Boizard**. Rue de la Monnaie, 64, à Troyes (Aube). Nouvelle coupe sur bas à côte. — 143 208. 3 juin. Société **A. Gauchez et Cie**. Chez les sieurs PINON et GÉRAUD, rue Vivienne, 18, à Paris. L'application aux cartes d'un cylindre appelé balayeur de volant.

V. MACHINES.

142 608. 26 mars. **Gros-Désormeaux**. A Vauclain (Martinique). L'addition d'une coulisse au générateur tubulaire des usines à sucres. — 142 692. 3 mai. **Blain**. A Chiroubles (Rhône). Machines à mouvement de rotation continu effectuée par l'air libre, employée comme moteur. — 142 703. 10 mars. **Goble**, ingénieur. A Aniches (Nord). Nouveau moteur dit: *Moteur mixte*. — 142 714. 10 mai. **Laroche-Joubert et Masseau**, ingénieurs. Rue de Basseau, 47, à Angoulême. Machine à sécher les papiers peints. — 142 720. 7 mai. **Trossin**, ingénieur. Au grand hôtel Violet, passage Violet, 4 à 10, à Paris. Machines à vapeur avec vapeur surchauffée.

142 789. 14 av. il. **Coué**. Rue Sainte Savine, 51, à Troyes. Machine dite: Machine *Coué*, mue soit par le vent, soit par un courant d'air. — 142 930. 24 mai. **Baudet**. A Anzin (Nord). Produit dit: desincrustant *Baudet*. — 142 932. 20 mai. **Housiaux**. Rue Franklin, 5, Paris. Deux genres de moeurs. — 142 944. 18 mai. **Mégret**. Rue Dumas, 16, au Mans (Sarthe). Machine à visser les chaussures. — 142 993. 27 mai. **Hardouin**. Rue Briord, 9, à Nantes.

Échelle-grue portative *Hardouin*. — 143 010. 27 mai. **Thiollier et Macables**, ingénieurs. Quai de Tilsitt, 19, à Lyon. L'application d'un système de distribution automatique aux moteurs à vapeur. — 143 038. 27 mai. **Liger**. Rue du Gazomètre, 4, à Tours. Scie à mouvement alternatif verticale. — 143 039. 27 mai. **Liger**. Rue du Gazomètre, 4, à Tours. Scie à tension automatique et à lame tournante. — 143 053. 27 mai. **Mugnier**. Rue des Petites-Écuries, 27, à Paris. Nouveau moteur à gaz oscillant. — 143 054. 27 mai. **Lesueur**. Rue Coq-Héron, 3, *Hôtel Coq-Héron*, à Paris. Moteur perpétuel tri-duo-dynamique. — 143 182. 2 juin. **Bouhey**. Avenue Daumesnil, 43, à Paris. Perfectionnements apportés aux machines à fraiser. — 143 199. 4 juin. **Germet**. A la Bellevue, commune de Warcq (Ardennes). Système de fourneaux pour générateur demi-tubulaire à foyer extérieur. — 143 225. 4 juin. Société **Bariquand et fils**. Rue Oberkampf, 127, à Paris. Machine à fraiser pour reproduire les pièces de formes.

VI. MARINE ET NAVIGATION.

142 577. 20 avril. **Housiaux**. Rue Franklin, 5, à Paris. Drague. — 142 610. 2 mai. **Labat**, ingénieur. Place Richelieu, 8, à Bordeaux. Bélière destinée à la destruction d'épaves et de travaux sous-marins. — 142 753. 10 mai. **Harivel**. A Lisieux (Calvados). Nouvel appareil dit: *Teinture hydrophractique*. — 143 059. 27 mai. **Cousteau**. Rue de Bourgogne, 48, Paris. L'application de l'hélice *Manjén* à l'arrière d'un navire.

VII. TRAVAUX DE CONSTRUCTION.

142 543. 20 avril. **Buisset**. A Auxonne (Côte-d'Or). Escalier en fer, marche en tôle et nez en bois. — 142 573. 25 avril. Veuve **Chopis** et le sieur **Loicq**. Boulevard Clichy, 52, Paris. Avertisseur à double détonation en cas de vol et d'incendie. — 142 647. 27 avril. **Bourdais**. Rue des Pyramides, à Lille (Nord). Appareil propre à réduire les matériaux en poudre.

142 790. 14 mai. **Chambrette**. A Ville-sous-Laferté (Aube). L'application de la soufflerie à la cuisson de la chaux. — 142 914. 19 mai. **Jayot**. A Nonzon, *La Cachette* (Ardennes). Système de frein déverseur s'appliquant aux tombereaux. — 142 935. 20 mai. **Patoux**. Chez le sieur Morquant, boulevard Voltaire, 89, Paris. Ciment enduit dit: maropkile. — 142 937. 21 mai. **Eiffel**, Ingénieur. Rue Fouquet, 46, à Levallois-Perret (Seine). Nouveau système de construction de ponts à portées variables. — 142 976. 23 mai. **Dourthe**. Boulevard de Clichy, 34, Paris. Système de crémaillère pour châssis à tabatière. — 143 020. 23 mai. **Pichery fils**. A Châlons-sur-Loire (Maine-et-Loire). Wagon à bascule sur deux faces. — 143 021. 27 mai. **Archambault**. Rue Saint-François-de-Paule, 4, à Tours. Nouveau système de bouches de fours. — 143 040. 28 mai. **Théoleyre**. Boulevard Béranger, 16, à Tours. Croisée à scailard mobile. — 143 044. 28 mai. **Duclos**. Rue Traversière, 91, Bordeaux. Marbre artificiel ou factice. — 143 050. 27 mai. **Hémery**. Boulevard de Belleville, 3, Paris. Système de marchés temporaires établis sur les voies et places publiques.

VIII. MINES ET MÉTALLURGIE.

142 881. 17 mai. **Housiaux**. Rue Franklin, 5, Paris. Trois appareils pour mines. — 142 965. 21 mai. **Berthomieu**. Rue de l'Eglise, 9, Paris. Nouveau four à cimentation. — 143 081. 24 mai. **Rollot**. Rue de la République, 47, à Saint-Etienne (Loire). Procédé d'épuration des fontes par élimination du soufre.

IX. MATÉRIEL DE L'ÉCONOMIE DOMESTIQUE.

142 612. 3 mai. **Fauconnier et Français**. A Lamarque (Vosges). Perfectionnements aux chauffe-pots et couverts ronds. — 142 616. 2 mai. **Baudement**. Rue de Bellechasse, 22, Paris. Nouveau système de cuir à rasoir. — 142 639. 2 mai. **Blady**. A Salviac (Lot). Système de vis-clavette dite: vis-clavette *Blady*. — 142 662. 4 mai. **Barabé**. Rue Heliot, 19 bis, à Toulouse. Garniture de rondelle en caoutchouc applicable aux roulettes pour meubles. — 142 663. 4 mai. **Vadelorge**. Rue du faubourg Saint-Denis, 137, à Paris. Système de tableau de location pour les propriétaires. — 142 683. 6 mai. **Delabie**. A Friville-Escarbotin (Somme). Serrure dite bec de canne. — 142 691. 3 mai. **P. Rivain et Bezault**. Rue de la Folie-Méricourt, 82, Paris. Nouveau genre de monture de loqueteau de vasistas à bascule, avec pêne démontable. — 142 700. 7 mai. **Lourmand**. Rue de Lamoricière, 16, à Nantes. Tuyau de cheminée aspirant la fumée. — 142 712. 5 mai. **Rousselet**. Rue de Paris, 49, à Auxerre (Yonne). Nouveau système de ferrure dite: ferrure *Rousselet*. — 142 719. 7 mai. **Tousaint**. Rue de l'Orillon, 28, Paris. Perfectionnement à une cafetière dite: *cafetière russe*. — 142 754. **Leureau**. A Châlons-sur-Saône (Saône-et-Loire). Machine à laver le linge. — 142 755. 11 mai. **Berta**. Rue du Canon, 11, à Toulon. Support pour rideaux de fenêtres.

143 977. 23 mai. **Lagriffoul**. Rue Marie-et-Louise, 8, Paris. Bouton de porte à goupille. — 143 005. 27 mai. **Trousse**. Passage Tivoli, 20, Paris. Composition dite: composition propre au nettoyage des métaux. — 143 023. 27 mai. **Poches**. A Cormery (Indre-et-Loire). Nouveau système de faux-râtaux. — 143 042. 28 mai. **Théoleyre**. Boulevard Béranger, 16, à Tours. Table à dessin. — 143 072. 16 mai. **Sibut-Bourde**. A Tramayes (Saône-et-Loire). Appareil de suspension pouvant s'additionner

et s'adapter à tous genres de meubles. — 143 089. 30 mai. **Brichet**. Rue de la Fosse, 20, à Nantes. Charnière s'appliquant à toutes les portes. — 143 094. 27 mai. **Messand**. Rue du Faubourg-Poissonnière, 92, Paris. Casiers à annonces. — 143 097. 28 mai. **Leguay**. Rue de l'Atlas, à Belleville, Paris. Disposition d'arrêt à tous degrés d'ouverture des fenêtres, portes, etc.

X. CARROSSERIE.

142 502. 30 avril. **Fanon**. A Pau (Basses-Pyrénées). Perfectionnement dans la construction des coupes. — 142 627. 4 mai. **Lejeune**. Rue Constantine, 8, à Elbeuf (Seine-Inférieure). L'application des mouvements mécaniques aux voitures suspendues sur ressorts. — 142 701. 10 mai. **Waldembourg**. A Prez (Ardennes). Appareil consistant dans un arbre en fer sur lequel sont ajustés trois disques en fonte de fer faisant corps avec cet arbre. — 143 052. 27 mai. **Balbi**. Rue des Cloys, 63, Montmartre, Paris. Nouveau soulier mobile pour chevaux et autres quadrupèdes.

XI. ARQUEBUSERIE ET ARTILLERIE.

Néant.

XII. INSTRUMENTS DE PRÉCISION.

142 540. 9 mars. **Mégl**. Rue de la Préfecture, 42, à Digne (Basses-Alpes). Romaines oscillantes. — 142 548. 27 avril. **Bourau**. Rue Richelieu, 45, Paris. Nouveau système de machine électro-dynamique. — 142 593. 2 mai. **Guillaumin**. A Voiron (Isère). Perfectionnements aux appareils de bascules. — 142 614. 3 mai. **Lévy**. Rue des Ponts, 22, à Nancy (Meurthe-et-Moselle). Spéculum dit : Spéculum d'Emile Lévy de Nancy. — 143 680. 6 mai. **Villon**. A Saint-Nicolas d'Aliment (Seine-Inférieure). Perfectionnement au réveil ordinaire. — 142 721. 7 mai. **Greil**, sous-intendant militaire de 1^{re} classe au fort de Vincennes (Seine). Moteur électrique dit rationnel. — 142 737. 9 mai. **Leclerc**. Rue du Ruisseau, 91, Paris. Balancier automatique. — 142 809. 14 mai. **Vallén**. Rue Calade, 120, à Avignon (Vaucluse). Système de romaine dite romaine Vallon. — 142 926. 23 mai. **Jean**. Rue Ernest-André, 24, au Vesinet (Seine-et-Oise). Instrument dit : Tire-ligne à pointiller. — 143 182. 2 juin. **Maiche**. Rue Louis-le-Grand, 3, Paris. Appareil transmetteur de la parole. — 143 226. 4 juin. **Don de Bona et Garcia de Tejada**, Ingénieur de la marine espagnole. Rue de Turenne, 110, Paris. Equerre téléométrique à réflexion.

XIII. CÉRAMIQUE.

142 595. 30 avril. **Blot**, Rue Hallé, 46, Paris. Émail au solidifié pour impression céramique. — 142 642. 21 mars. **Grebel**, chez le sieur Bertrand. Rue de Tournai, à Tourcoing (Nord). Système de moulage mécanique.

XIV. ARTS CHIMIQUES.

142 600. 4 mai. **Barbet**, Ingénieur. A la Madeleine (Nord). Coupe racines centrifuge muni de boîtes à couteaux mobiles. — 142 682. 6 mai. **Conti**. Rue du Commerce, 43, à Vannes (Morbihan). L'emploi d'un nouveau produit industriel dit : *Dinatinateur naphtogène*. — 142 579. 29 avril. **Lesueur**. Rue Coq-Héron, 3, Paris. Alambic vapore-pneumatique. — 142 779. 22 mai. **Espardéilla**. A Courson (Aude). Matière dite : ayant la propriété de faire pousser les cheveux. — 142 810. 14 mai. **Picard**. Rue Saint-Philibert, 61, à Dijon. Appareil à apposer sur les capsules médicamenteuses toutes sortes d'inscriptions. — 142 914. 26 avril. **Gérard et Serrulas**. Rue de la Bourdonnaye, à Saint-Denis (Ile de la Réunion, Seine). Traitement industriel des cannes à sucre. — 142 913. 18 mai. **Maumené**. Quai de la Guillotière, 41, à Lyon. Nouveau procédé de fabrication de la baryte (*Oxyde de baryum*). — 142 956. 24 mai. **Fossier**, ingénieur. Rue Rochambeau, 10, Paris. Procédé de production de l'ammoniaque par la combinaison de l'azote de l'air. — 143 027. 25 mai. **Vial**. Rue de Jussieu, 43, Paris. La fabrication d'une huile héliogène. — 143 029. 25 mai. **Groualle**. Rue de Lille, 67, Paris. Préparation des phosphates monobasiques et acides sulfuriques. — 143 042. 27 mai. **Guiraud**. Rue de la République, 52. Liquide aromatique pour faire repousser les cheveux. — 143 047. 30 mai. **Bezanson**. Avenue d'Orléans, 123, Paris. Procédé de conservation des viandes et du poisson par l'air raréfié. — 143 223. 7 juin. **Pallier aîné**. Rue Marmontel, 8, à Nantes. Appareil à filtrer les liquides.

XV. ÉCLAIRAGE ET CHAUFFAGE.

142 560. 27 avril. **Le Castel la Marrey**. Rue Thomas, 6, à Marseille. Appareil à gaz d'éclairage économique. — 142 658. 29 mars. **Blandin**, ingénieur. A la Pointe-à-Pître (Guadeloupe). L'emploi de voûtes dans un foyer quelconque servant à brûler n'importe quel combustible. — 142 916. 19 mai. **Rival**. Rue de Paris, 170, à Vincennes (Seine). Nouveau système de lampes. — 142 946. 23 mai. **Carves et Co**. Place Mi-Carême, 4, à Saint-Etienne (Loire). Perfectionnement aux fours à coke. — 143 022. **Gallet**. Place Victoire, 4, à Tours. Nouveau système de tuyaux à cloison intérieure. — 143 168. 1^{er} juin. **Hugot**. Rue de Lanery, 46, Paris. Nouveau procédé pour utiliser la tannée épuisée.

XVI. HABILLEMENTS.

142 594. 3 mai. **Bornet**. Rue Condé, 33, à Dijon. Système de conformateur pour coupe de vêtement. — 143 180. 4 juin. **Favel**. A Grenoble (Isère). Système de bouton pour les gants dit : bouton rapide.

XVII. ARTS INDUSTRIELS.

142 561. 28 avril. **Monteillet**. Rue Saint-Maur, 48, Paris. Genre de vernis dit vernis-chromo. — 142 716. 7 mai. **La Noë (de)**. Rue Saint-Placide, 60, Paris. Procédé de gravure sur métal pouvant être tirés à la presse lithographique. — 142 717. 7 mai. **Villard**. Rue Réaumur, 13, Paris. L'imitation de pierres fines.

XVIII. PAPIETERIE.

142 794. 11 mai. **Chorps et Bonvoust**. Cité Trévise, 22, à Paris. Enveloppe à lettre dite enveloppe accusatrice. — 143 083. 25 mai. **Médeville**. Quai des Chartrons, 9, à Bordeaux. Système de papier à lettre supprimant les enveloppes.

XIX. CUIRS ET PEaux.

142 562. 28 avril. **Choupe**. Rue Cordelières, 25, Paris. Nouvelle presse à gauler les peaux. — 142 758. 10 mai. **Jesson**. Rue Vandrezanne, 4, à Paris. Machine à palissonner les peaux. — 143 904. 21 mai. **Angé et Gazères**. A Port-Sainte-Marie (Lot-et-Garonne). Tannage des peaux de moutons. — 143 018. 27 mai. **Wallache**. Rue du Souvenir, 5, à Lyon. Perfectionnement dans la manière de tanner les cuirs.

XX. ARTICLES DE PARIS.

142 615. 2 mai. **Allemand**. Rue Moncey, 16, Paris. Nouveau système d'annonces. — 142 644. 11 avril. **Courtois** (la dame veuve). Rue de Provence, 14, à Paris. Système de publicité nocturne par l'éclairage électrique. — 142 665. 4 mai. **Phélizot**. Rue Rochecouart, 74, Paris. Confection de cartouches spéciales en papier dites : cartouches *Phélizot*. — 142 689. 5 mai. **Stoltz**, ingénieur. Rue des Martyrs, 32, Paris. Nouveau jeu de poule. — 142 760. **Barbot**. 10 mai. Rue Pastourel, 11, Paris. Système d'assemblage pouvant s'appliquer à toute espèce ou genre de boîtes, meubles, etc. — 142 701. 11 avril. **Barbarrosa**. Rue du Helder, 44, à Paris. Affiches volantes comme moyen d'annonces. — 142 795. 11 mai. **Gosse**. Rue Aubriot, 3, à Paris. Fenêtre ouverte sur portefeuille, porte-carte, etc., dite *phalogramme*. — 142 979. 23 mai. **Vauzelle**. Rue Saint-Maur, 148, Paris. Jouet dit : *boucan bignolet*. — 143 049. 27 mai. **Souchet**. Rue du faubourg Poissonnière, 8, à Paris. Application de fleurs en émail et en porcelaine sur pendules en albâtre et autres.

ACTES ADMINISTRATIFS

Le Président de la République a promulgué les lois dont la teneur suit :

Le 6 août 1881.

Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement du chemin de fer de Dôle à Poligny, par ou près Parcey et Aumont.

Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement du chemin de fer de Nérac à Mont-de-Marsan, se détachant de la ligne de Condom à Port-Sainte-Marie, près Nérac, et passant par ou près Mezin, Sos, Gabarret, Cazaubon, Villeneuve-de-Marsan.

Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement d'un chemin de fer d'Ambert à Darsac, par ou près Arlanc, la Chaise-Dieu et Allègre.

Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement de la première section du chemin de fer de Fougères à Vire, comprise entre Fougères et Saint-Hilaire-du-Harcouët, passant par ou près Louvigné-du-Désert.

Le 22 août 1881.

En attendant qu'il soit statué sur les bases définitives du régime auquel seront soumis les chemins de fer construits par l'Etat et non encore concédés, le Ministre des travaux publics est autorisé à assurer l'exploitation provisoire de celles des 17 lignes ci-après désignées dont l'ouverture effective aura lieu avant le 1^{er} janvier 1882, savoir :

	kilomètres
Blois à Vendôme	32
Ribérac à Périgueux	31
Vendôme à Pont-de-Braye	27
Mortagne à Laigle	40

Echauffour à la Trinité	29
Baccarat à Badonviller	14
Toul à Colombey	11
Colombey à Favières	21
Châteaubriant à Rennes et à Vitré	101
Auray à Quiberon	26
Aubusson à Felletin	10
Mortagne à Sainte-Gauburce	85
Port-Boulet à Chinon	12
Ticheville à Mesnil-Mauger	82
Sarlat à Siorac	26
Clisson à Cholet	37
Thouars à Montreuil-Bellay	17

Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement de la 2^e section du chemin de fer de Bourges à Avallon, comprise entre Cosne et Clamecy, en passant par ou près Donzy, Entrains et Oisy.

Est déclaré d'utilité publique, à titre d'intérêt général, l'établissement du chemin de fer de Pamiers à Limoux, en passant par ou près Mirepoix, le Moulin-Neuf, Belvéze et Brugairolles.

Est déclaré d'utilité publique l'établissement dans le département de l'Ariège, d'un chemin de fer d'intérêt local, à voie étroite, partant de la gare de Tarascon-sur-Ariège, sur la ligne du Midi, passant par ou près Arignac et Bédailhac et aboutissant à Saurat.

ADJUDICATIONS

La Société Philomathique de Bordeaux ouvre un concours pour l'édification, sur la place des Quinconces, des bâtiments devant servir à sa douzième Exposition générale, qui aura lieu en juin 1882, ainsi que nous l'avons annoncé dans le numéro du *Génie Civil* du 1^{er} août.

Il sera particulièrement tenu compte aux concurrents des devis accompagnant les projets et du soin avec lequel ces devis seront établis.

En outre, les architectes, ingénieurs, entrepreneurs de travaux publics, etc., etc., qui désireront soumissionner la construction des bâtiments, devront produire, avec leurs projets, une soumission conforme au modèle qui leur sera adressé.

Tous les projets présentés seront classés par ordre de mérite suivant les décisions d'un jury spécial, désigné par la Société philomathique.

Le projet classé numéro 1 recevra un prix de quinze cents francs ou de mille francs selon sa valeur intrinsèque.

Le projet classé numéro 2 recevra un prix de cinq cents francs.

Les conditions et pièces particulières du concours seront adressées à toutes personnes qui en feront la demande.

Cette demande devra parvenir, avant le premier septembre prochain, à M. le président de la Société philomathique, rue du Château-Trompette, 8, à Bordeaux.

Ministère de la Guerre.

MAIRIE D'ÉPINAL

Mercredi 7 septembre 1881, 2 h. — Génie.

Place d'Épinal.

Construction d'un nouveau quartier de cavalerie sur le plateau du Champ-de-Mars, à Épinal.

HOTEL-DE-VILLE DE ROUEN

10 septembre 1881, à 2 h. — 3^e corps d'armée.

Place de Rouen. Génie militaire.

Adjudication des travaux à exécuter pour la construction du nouveau casernement (rive gauche).

Seine.

Jeudi 15 septembre, 1 h.

Adjudication en six lots des travaux d'agrandissement de la mairie du 6^e arrondissement (aile droite).

Total, 309 000 fr.

Aisne.

Vendredi 16 septembre, 1 h. 1/2. — Canal de l'Oise à l'Aisne.

Construction entre la rivière d'Aisne et le canal latéral à l'Aisne, sur une longueur de 673^m 30.

Total général, 835 000.

Ardennes.

Mercredi 7 septembre, 2 h. — *Canal de l'Est* (1^{re} section.)
Canalisation de la Meuse ardennaise.
 Améliorations et compléments.
 Lot unique.
 Fourniture de 18 bateaux de service en fer.
 Montant, 48 178, 80.

Ariège.

Lundi 12 septembre, 2 h. — *Route nationale n° 20, de Paris à Toulouse et en Espagne.*
 Élargissement du pont de Tarascon.
 Montant, 18 454, 83.

Bouches-du-Rhône.

Jeudi 8 septembre, 2 h. — *Route nationale n° 8.*
 Relevé à bout du pavage entre Saint-Louis et la place Pentagone.
 Travaux à l'entreprise.
 Montant, 88 955 fr.

Charente-Inférieure.

Mercredi 7 septembre, 1 h. — *Route nationale n° 137, de Bordeaux à Saint-Malo.*
 Rechargement entre les bornes 137 et 139.
 Rechargement entre la route nationale n° 138 et la limite du département.
 Total, 87 200.

Ille-et-Vilaine.

Vendredi 9 septembre, 1 h. — *Chemins vicinaux.*
 Adjudication de travaux neufs.
 Total, 84 000.

Indre.

Samedi 3 septembre, 1 h. — *Travaux sur routes nationales.*
 Total, 19 500.

Jura.

Jeudi 15 septembre, 2 h. — *Chemin de fer de Lons-le-Saulnier à Champagnole.*
 Travaux de construction du 2^e lot compris entre Conliège et Publy, de l'hectomètre 92 à l'hectomètre 150, sur une longueur de 5 k. 800 m.
 Total général, 140 000.

Haute-Savoie.

Samedi 3 septembre, 3 h. — *Travaux de chemins.*
 En 6 lots.
 Total, 467 200.

Marne.**MAIRIE DE REIMS.**

Jeudi 22 septembre, 2 h. — *Travaux de construction d'un réservoir.*
 Lot unique.
 Travaux de terrassement, maçonnerie, ferronnerie et divers.
 Montant, 216 556, 16.
Fournitures et travaux divers.
 Le tout évalué à 180 000.

Nord.

Mercredi 7 septembre, 1 h. — *Travaux sur routes nationales.*
 Total, 121 000.

Pas-de-Calais.

Samedi 3 septembre, 2 h. — *Chemin de fer de Lens à Armentières.*
 Travaux de construction des maisons de garde à exécuter dans la partie comprise entre Avion et la limite des départements du Pas-de-Calais et du Nord.
 Chemin de fer de Lens à Armentières.
 Total, 43 000.
 Samedi 3 septembre 2 h. — *Service des ports maritimes et des phares. Port de Calais.*
 Travaux à exécuter pour la reconstruction des portes-valets de l'écluse du bassin à flot.
 Total, 10 000.

Sarthe.

Vendredi 16 septembre, 1 h. 1/2. — *Chemin de fer de Sillé-le-Guillaume.*
 Construction des bâtiments des stations et accessoires, section unique, sur une longueur de 43 k. 840 m. 51.
 Total, 360 000.

Savoie.

Samedi 10 septembre, 1 h. — *Route nationale n° 6, de Paris à Chambéry et en Italie.*
 Rétablissement de la brèche des Epines-Blanches et consolidation du mur de soutènement en aval.
 Total, 22 500.

Vienne.

Mardi 13 septembre, 2 h. — *Chemin de fer de Poitiers au Blanc.*
 Exécution des maisons de garde de la partie comprise entre Nouaillé (origine de la ligne) et le profil 194, après la station de Chauvigny, sur une longueur de 19 312 mètres.
 Total général, 139 000.

FORMATIONS ET DISSOLUTIONS DE SOCIÉTÉS

Paris. — *Modification des statuts de la SOCIÉTÉ MÉTALLURGIQUE DU PÉRIGORD, rue de Châteaudun, 29.* — Cap. porté de 2 à 3 millions de fr. — Délib. des 21 mars et 7 juillet 1881.

— *Modification des statuts de la SOCIÉTÉ ANONYME POUR L'ÉCLAIRAGE AU GAZ DE LA VILLE DE TROYES, avec siège à Paris, rue de Grammont, 19.* — Délib. du 5 juillet 1881.

— *Formation de la SOCIÉTÉ ANONYME DE CONSTRUCTION ET D'EXPLOITATION DU GAZ DE LA GIRONDE ET EXTENSIONS (régie et vente de gaz et d'eau), avec siège à Bordeaux.* — Durée : 50 ans. — Cap. : 300 000 fr. — Acte du 25 juillet 1881.

— *Formation de la Société anonyme des ACIÉRIES DE FRANCE, avenue des Champs-Élysées, 44.* — Durée : 99 ans. — Cap. : 8 000 000 de fr. — Acte du 19 juillet 1881.

— *Formation de la Société anonyme des MATIÈRES COLORANTES ET PRODUITS CHIMIQUES DE SAINT-DENIS (établissements A. Poirrier et G. Dalsace, rue d'Hauterville, 19.* — Durée : 50 ans et 5 mois. — Cap. : 10 000 000 de fr. — Acte du 20 juillet 1881.

— *Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ FRANÇAISE POSTALE DE L'ATLANTIQUE (expl. d'une ligne directe de steamers entre le Brésil et le Canada), rue Taitbout, 37.* — Durée : 50 ans. — Cap. : 5 000 000 de fr. — Acte du 22 juillet 1881.

— *Formation de la Société anonyme de PRODUITS CHIMIQUES DE SAINT-DENIS, boul. Haussmann, 35.* — Durée : 40 ans. — Cap. : 1400 000 fr. — Acte du 9 août 1881.

— *Formation de la Société en commandite A. GODIN et C^{ie}, dite COMPAGNIE FRANÇAISE D'OBON ET DU GOLFE PERSIQUE, rue de Chabrol, 30.* — Durée : 2 ans. — Cap. : 600 000 fr. — Acte du 11 juillet 1881.

— *Formation de la Société anonyme dite COMPAGNIE DES EAUX DE MENTON ET EXTENSIONS (expl. du service des eaux nécessaires à la commune de Menton et autres concessions similaires), avec siège à Paris, rue de Provence, 43.* — Durée : 99 ans. — Cap. : 300 000 fr. — Acte du 12 juillet 1881.

— *Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DES CIRAGES FRANÇAIS (expl. des marques Jacquand père et fils, A. Jacquot et C^{ie}, Berthoud et C^{ie}, et autres marques accessoires pour la fabrication des cirages, encres et vernis), rue Beaurepaire, 11.* — Durée : 90 ans. — Cap. : 8 000 000 de francs. — Acte du 29 juillet 1881.

— *Modification des statuts de la Société anonyme des PAPETERIES DU SOUCHE, rue Bertin-Poirée, 10, et augmentation du capital porté de 1 100 000 fr. à 1 500 000 fr.* — Délib. des 23 avril et 21 juillet 1881.

— *Formation de la Société anonyme dite LA LIGNIÈRE DE MARCQ, PRÈS LILLE, FILATURE ET TISSAGE DE DANSET frères, avec siège à Paris, rue Paradis-Poissonnière, 52.* — Durée : 30 ans. — Cap. : 2 millions de fr. — Acte du 23 juillet 1881.

— *Formation de la NOUVELLE SOCIÉTÉ DES PRODUITS RÉFRACTAIRES ET CÉRAMIQUES DE TURENNE (Corrèze), rue Notre-Dame de Lorette, 56.* — Durée : 25 ans. — Cap. : 200 000 fr. — Acte du 18 juillet 1881.

— *Modification des statuts de la Société anonyme des MINES DE SERIPHOS ET DE SPILIAZEZA (au Laurium), au cap. de 7 millions de fr., dont le siège est à Paris, rue Marsolier, 5.* — Délibération du 25 juin 1881.

Bordeaux. — *Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ FRANÇAISE DES PHOSPHATES DU CANADA, place des Quinconces, 11.* — Durée : 30 ans. — Cap. : 750 000 fr. — Acte du 26 juillet 1881.

Épinal. — *Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ CIVILE DES CITÉS OUVRIÈRES D'ÉPINAL.* — Durée indéterminée. — Cap. : 320 000 fr. — Acte du 20 juin 1881.

Le Havre et Rouen. — *Formation de la Société en commandite LEMAITRE-LAVOTTE et C^{ie} (filature et tissage mécanique du coton et fab. d'indiennes), à Bolbec, avec maison de vente à Rouen, boul. Cauchoise, 83.* — Durée : 10 ans. — Cap. : 1 000 000 de fr. fournis par la commandite. — Acte du 12 juillet 1881.

Montpellier. — *Formation de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ POUR LA FABRICATION DU CARBONATE DE POTASSE PAR LE PROCÉDÉ ENGEL.* — Durée 30 ans. — Cap. : 2 400 000 fr. — Acte du 27 juillet 1881.

Reims. — *Prorogation au 1^{er} juillet 1887, de la Société J. HOUZEAU, E. DEVEDEIX et J. HOEDEN, (expl. de brevets pour l'épuration des égouts).* — Cap. 120 000 fr. — Acte du 20 juillet 1881.

Rouen. — *Formation de la Société en nom collectif Edouard LEGRIS et fils, constructeurs-mécaniciens-fondeurs, à Maromme.* — Durée : 6 ans. — Cap. : 300 000 fr. — Acte du 4 juillet 1881.

Senlis. — *Formation de la Société en nom collectif PLACE et ALLARY, fab. de boulons, rivets et petit matériel de chemin de fer, à Creil.* — Durée : 10 ans. — Cap. : 90 000 fr. — Acte du 10 juillet 1881.

BULLETIN COMMERCIAL

France.

Charbons. — Nous constatons depuis quelque temps une amélioration du marché charbonnier. On signe les contrats pour les provisions d'hiver, à des prix plus élevés que précédemment. Il nous semble entrevoir pour le second semestre une hausse de plus de 10 % sur les prix du premier, pour le Nord et le Pas-de-Calais. Dans la Loire, les menus, pour métallurgie, sont en hausse de 1 franc par tonne; le gros, par contre, se vend difficilement de telle sorte que le prix de vente moyen de l'année pourrait être inférieur à celui de 1880.

Montrambert a laissé échapper une commande importante de 75 000 tonnes que le gaz de Lyon, qui ne voulait pas subir un prix élevé, a donné à Blanzay.

Dans le Gard, l'extraction est en augmentation. Le coke, très demandé, est en hausse et ne s'obtient plus à 27 francs.

Fer et fonte. — Les produits métallurgiques, très demandés, sont plus fermes et en hausse sur les prix du mois dernier. Forges et aciéries marchent partout à plein. Les commandes importantes de matériel que l'État et les chemins de fer ont donné dans ces derniers temps jointes aux nombreux contrats acquis assurent la marche des principaux établissements pour longtemps. La faiblesse du prix des fontes en Angleterre avait bien quelque peu inquiété les producteurs; les fers anglais étant restés fermes quand même, il ne s'en préoccupent plus.

Dans le Nord, on maintient ferme le prix de 180 francs. Par exception, on traite à 175 francs pour le commerce parisien. Le fer à plancher se cote 185; les tôles de chaudière, 260 à 265. On a reçu des ordres importants des maisons de Paris qui ont vainement attendu une baisse qui est loin de se manifester.

Il paraîtrait que la Providence se monte pour laminier la poutrelle d'acier ou fer fondu jusqu'à 600 millimètres de hauteur. Bientôt nous verrons le fer fondu employé exclusivement pour la fabrication de la poutrelle et du fer à plancher.

Les prix de consommation, à Paris, sont de 19 à 19 50 pour les fers de commerce, et ne répondent pas à ceux faits en forge. L'écart n'est pas rémunérateur et nous fait supposer une hausse à courte échéance.

L'État vient de commander 200 locomotives qui ont été réparties également entre Cail, Gouin, Creuzot et Fives-Lille.

Le Creuzot a contracté récemment avec l'Est un marché de rails de 200 000 tonnes, à livrer en dix ans, au prix de fr. 165 à 170 la tonne. Certains blâment pareils prix pour une si longue durée. Si le Creuzot a pleinement réussi la déphosphoration, et que le rail déphosphoré lui revienne, comme on l'assure, à 40 francs de moins que le Bessemer ordinaire, le prix de 165 francs pour le déphosphoré équivaldrait à 205 francs pour le rail Bessemer. Dans ce cas, nous regardons le Creuzot comme bien avisé de s'être assuré l'avenir. Il peut, pour le sur-

plus de sa fabrication, profiter des bonnes conjonctures et des hauts prix possibles, mais assez improbables.

Dans la Haute-Marne, les usines suffisent à peine aux commandes: le fer au coke se paie 190 fr., le fer mixte 210, la pointe 27 à 28 francs.

Dans la Meurthe-et-Moselle, la bonne situation se maintient; toute la production s'écoule. On traite le moulage en partie pour toute l'année 1882 avec les ateliers, qui ont leur marche assurée pour plus d'un an. L'affinage se cote 65 à 67 et le moulage 75 à 78.

Il paraît que les producteurs de ferro-manganèse et de fonte manganésée ne trouvent plus à s'alimenter facilement de minerais purs et à forte teneur de manganèse. Ils vont les chercher jusqu'en Russie d'où arrivent à Marseille de fortes quantités de ces minerais.

Etranger.

Belgique. — Grande fermeté sur le marché charbonnier et métallurgique, commandée surtout par la bonne tenue de l'étranger. Les soumissions pour fournitures de charbon aux chemins de fer de l'Etat se sont faites en hausse de 7 à 10 % sur les prix des offres précédentes. Le ministre n'accepte que les offres dont les prix sont inférieurs à 6 fr. 50 pour le menu et 8 fr. 50 pour le gailleteux, et s'adresse à l'Allemagne pour forcer la main aux charbonnages indigènes. Au point de vue libre-échangiste, on peut admettre cette manière d'agir; nous pensons, toutefois, qu'il eût mieux valu accepter les offres faites, puisqu'elles n'ont rien d'exagéré. Nous croyons difficilement à des prix plus avantageux de la part de la Westphalie, où le tout-venant se cote 6 fr. 50 au charbonnage.

Voici quelques prix de l'adjudication du 2 août et ceux du 21 juin :

LIÈGE	ADJUDICATIONS DU	
	21 juin.	2 août.
Charbon menu. — Bonnefin	7.00	7.50
Esperance	7.20	7.50
Sars-Borleux	7.39	7.39
Gailleteux. — Bonnefin	9.23	9.75
Esperance	9.20	9.75
Pâtence et Beaujeu	8.00	9.75
Coke. —	15.95	20.70

Il y a, on le voit, une amélioration générale des prix du charbon.

Le coke, à Charleroi, se cote 18 à 25 francs. Il est très demandé et s'expédie en grande partie vers la France, comme l'indiquent les chiffres d'exportation du 1^{er} semestre 1881.

Exportation :

	SIX PREMIERS MOIS DE	
	1881	1880
Charbon.	4.935.488	2.127.622
Mois de juin seul	371.000	352.000
Coke.	472.413	395.708
Mois de juin seul	73.554	66.833
Vers la France (6 mois)	392.762	216.394

Malgré la bonne marche des affaires, le prix de vente des charbons et des produits métallurgiques ne paraissent pas rémunérateurs pour certains charbonnages, car on craint la nécessité d'une liquidation pour le Grand-Bouillon et Fiestaux par exemple et la Société de Couillet qui, elle, se reconstituerait sur de nouvelles bases.

Le fer est en hausse sérieuse. On cote le n° 1 fr. 130, les tôles brutes 180, avec écart de 15 francs par numéro.

ANGLETERRE

Charbons. — Les prix sont fermes pour le charbon à gaz et à vapeur avec tendance à une certaine hausse. L'exportation totale se maintient au même niveau que l'année dernière. Elle était, pour les 7 mois de 1880 : tonnes, 10 690 165; elle est, pour cette année : tonnes, 10 645 315. Pendant le mois de juillet spécialement, elle a été de 1 863 938 tonnes contre 1 739 944 en juillet 1880.

La quantité prise par les steamers transatlantiques va toujours croissant; de tonnes 2 717 887 en 1880, elle passe à 2 933 994 tonnes pendant les 7 mois de l'année courante.

Fonte et fer. — Il y a faiblesse sur le marché des fontes à Glasgow et dans le Cleveland. Cela s'explique par l'énorme augmentation de production sur l'année dernière. Pendant le premier semestre de 1881, l'Angleterre a produit 4 134 000 ton. de fonte, et les stocks, qui étaient de 1 298 000 tonnes au 1^{er} janvier, se sont élevés à 1 608 000 tonnes au 30 juin passé.

Les warrants se cotent à Glasgow sh. 46,3; à Middlesborough 37,8.

Le fer et l'acier, qui ne sont pas en excès de production comme la fonte, sont mieux tenus et accuseraient même une certaine hausse. L'exportation des rails et de produits fabriqués est même plus élevée que l'année dernière; en 1880, elle atteignait pour 7 mois 1 130 000 tonnes, tandis qu'elle s'élève à 1 222 000 tonnes pour cette année.

Le fer marchand cote liv. st.	5.12,6	à	5.17,6
La tôle de construction	6	à	6. 7.6
La tôle de chaudière	7	à	7. 7.6
Le rail d'acier.	7		

ALLEMAGNE

Charbons. — Les expéditions ont quelque peu ralenti dans la Saare, par suite du chômage des canaux; toutefois les prix se maintiennent. Dans la Westphalie, on se plaint du manque de wagons et les prix hausseraient sans la concurrence que se font les charbonnages entre eux.

On cotait à Dusseldorf le 15 août :

Tout-venant à gaz	Mark. 6 50	—	7 50
Charbon flambant	—	5 60	— 6 40
— gras	—	5 40	— 5 70
Le coke, mieux tenu, cote n° 1	8 80	—	10 40

Fonte et fer. — Il y a une certaine animation dans la métallurgie. Les contrats assurent une bonne marche jusqu'à la fin de l'année; aussi constatons-nous une tendance à la hausse. On cote :

Fonte Spiegel n° 1	Mark. 69	—	70
Affinage n° 1	—	57	— 58
Fonte du Luxembourg	—	39 50	
Fonte Bessemer	—	65	— 66
Fer marchand	—	118	— 120
Fin grain	—	142	— 145
Tôle ordinaire	—	185	
— de chaudière	—	190	— 195
Fil de fer	—	140	— 142

Paris, 28 août 1881.

MONIN.

MÉTALUX

Fers et Tôles.

Fers laminés, n° 2 (4 classes) :

1^{re} classe, les 100 kilogr. 40 50 à 20 ..
Pour les autres classes, écart de 4 fr. entre chacune.

Fers spéciaux (7 classes)

1^{re} classe, les 100 kilogr. 21 50 à 22 ..
Pour les autres classes, écart de 4 fr. entre chacune.

Grosses tôles puddlées, qualité chaudière, 3 millim. et au-dessus. 29 .. à 30 ..

Fonte.

Colonnes pleines ordinaires. 21 .. à 22 ..
Tuyaux unis 26 ..

Cuivre.

Cuivre rouge en planches. 190 ..

Cuivre jaune en planches et fils. 175 ..

Étain.

Étain Banca en lingots (100 kil.). 250 ..

— Anglais 245 ..

— Détroits. 245 ..

Plombs.

En tuyaux et lames (100 kil.) (oct. n. c.) 54 ..

cours officiel. 40 ..

Plomb brut. 34 ..

Vieux plomb (échange). 34 ..

Zinc.

Zinc brut de Silésie (100 kil.). 46 ..

Zinc laminé (100 kil.) (cours officiel). 62 ..

Vieux zinc (échange). 32 ..

Bronzes phosphoreux Guillemin.

En lingots marqués Ph. G. 230 .. à 300 ..

En pièces moulées planches et fils. 350 .. à 500 ..

BOURSE DES VALEURS INDUSTRIELLES

Nous constatons une faiblesse générale des cours actuels des charbonnages sur ceux de juillet dernier et une grande accalmie dans les transactions. Aniche reste à 12 700 et ne retrouve plus son cours de 15 500 du premier semestre, cours trop élevé, du reste, pour le dividende de 400 francs distribué. Anzin redescend à 4 500 après avoir atteint 4 850 en juin. Bruay, qui avait coté 9 850, n'est plus qu'à 9 600. Ferfay est descendu à 1 048 et descendra probablement encore. Dans le groupe de la Loire, Saint-Etienne et la Loire sont bien tenus, mais Montrambert, qui paraît donner de moins bons résultats que précédemment, perd le cours de 950.

Les usines métallurgiques voient leur cours fléchir en raison de l'abaissement du prix des métaux.

La métallurgie et construction étant très occupée, les cours en sont élevés.

Les Eaux ont vu leur cours diminuer du coupon détaché, mais sont néanmoins toujours recherchés.

Les Gaz, bien tenus, voient leur cours s'améliorer légèrement, malgré l'Exposition d'électricité.

Le Suez, qui avait faibli, remonte à 1885, cours bien élevé.

Paris, 28 août 1881
MONIN.

Pair	Revenu du dernier exercice.	Cours moyen de l'exercice précédent.	Prime
Transports par terre.			
500 30 ..	605 ..	Voit. à Paris, j. 7/81...	770 ..
» 5 ..	225 ..	— act. de j. j. 7/81...	350 ..
500 16 50	4230 ..	Omnibus de Paris, j. 7/81...	1450 ..
» Neant	...	— act. de jous. j. 7/81...	800 ..
500 Neant	430 ..	Tramw. nord Paris, j. 7/77	425 ..
500 Neant	232 50	— C ^e Générale, j. 7/81...	260 ..
500 7 50	227 50	— C ^e dép. du Nord, j. 7/80	220 ..
500 Neant	410 ..	Tramways Sud Paris, j. 7/80	...
Transports par eau.			
500 30 ..	597 50	Comp. transatl. j. 7/81...	600 ..
500 33 ..	745 ..	Messag. marit. j. 7/81...	820 ..
500 25 ..	517 50	Fraissinet et C ^e , j. 7/81...	57 50
500 50 ..	842 50	Transp. mar. (S. g.), j. 7/81...	840 ..
500 50 ..	970 ..	Navigation mixte, j. 7/81...	990 ..
500 25 ..	306 ..	Valéry fr. et fils, j. 7/81...	140 ..
500 30 ..	625 ..	Bateaux-Omnibus, j. 7/81...	650 ..
Canaux.			
500 31 43	4282 50	Canal de Suez, j. 7/81...	4310 ..
500 34 47	790 ..	— Delegations, j. 7/81...	1047 50
...	...	— Part fondateur.	725 ..
Mines.			
500 60 ..	1093 ..	Malfidano, j. 41/80...	1000 ..
500 60 ..	1440 ..	Mokla-el-Hadid, j. 7/81...	1490 ..
200 ..	...	Huelva (cap).	...
...	...	— jouissance.	...
...	13 ..	Vieille-Montagne, j. 2/81...	297 50
500 50 ..	850 ..	Laurium, j. 7/81...	820 ..
Charbonnages.			
» 360 ..	...	Aniche, j. 4/81...	...
» 140 ..	5475 ..	Anzin 1/288000 j. 5/81...	4500 ..
500 36 08	...	Belmez, j. 7/80...	...
400 45 ..	996 66	Blanzy, j. 2/79...	...
500 30 ..	625 ..	Bouches-du-Rhône, j. 7/79	...
400 220 ..	...	Bruay, j. 2/81...	9000 ..
» 25 ..	1698 75	Bully-Grenay, j. 5/81...	1694 25
1/23200 ..	...	Carmaux, j. 7/81...	2152 50
500 35 ..	...	Carvin, j. 8/80...	...
300 700 ..	...	Courrières, j. 7/81...	2000 ..
» 25 ..	3000 ..	Douchy, j. 7/81...	...
1000 175 ..	...	Dourges, j. 7/81...	...
2500 ..	1400 ..	Epinau, j. 4/12/78...	...
3000 120 ..	...	Escarpelle, j. 2/81...	5100 ..
1000 50 ..	...	Ferfay, j. 4/74, ancienne 1001 25	...
1900 50 ..	...	— j. 9/79, nouvelle.	...
1/24000 100	2847 50	Grand-Combe, j. 6/81...	2670 ..
1000 ..	...	Lens, j. 7/81...	2670 ..
» 10 ..	280 59	Loire, j. 4/81...	255 ..
» 845 36	...	Marles, j. 7/81...	...
» 42 50	900 ..	Montrambert, j. 4/81...	915 75
» ..	59 50	Rive-de-Gier, j. 10/77...	70 50
1000 72 ..	1766 05	Roche la M., j. 9/80...	...
» 10 ..	280 ..	Saint-Etienne, j. 4/81...	264 ..
1000 600 ..	20500 ..	Vicoigne-Nœux, j. 7/81...	...
375 12 50	344 ..	Dahlbusch, j. 4/80...	...
750 45 ..	...	Gelsenkirchen, j. 7/80...	...
...	3123 ..	Hugo, 4/1000...	...
...	4125 ..	Mont-Cenis, 4/1000...	...
Sociétés métallurgiques.			
500 Neant.	300 ..	Cail et C ^e , j. 7/76...	298 75
1/25000 40 ..	952 50	Commeny, j. 7/81...	1020 ..
» 40 ..	905 ..	Creusot, j. 6/81...	1250 ..
7/10000 12 50	352 50	Dennin-Anzin	280 ..
500 40 ..	1025 ..	Firminy (Acier), j. 7/81...	1070 ..
500 30 ..	643 75	Fives-Lille, j. 7/81...	550 ..
500 18 ..	525 ..	Fourchambault, j. 4/81...	550 ..
500 40 ..	817 50	L'Horme, j. 6/81...	800 ..
000/012 50	500 ..	Mar. et ch. fer, j. 7/81...	625 ..
1/10000 25 ..	493 75	Chant. Méditer j. 7/81...	602 50
500 10 ..	303 ..	Terre-Noire, j. 7/81...	450 ..
Sociétés immobilières.			
500 35 ..	69C ..	Docks de Marseille, j. 7/81...	782 50
500 Neant	20 ..	Comp. Immobilière, Paris	19 50
500 28 50	560 ..	Mag. gen. Paris, j. 7/81...	585 ..
Gaz.			
250 65 50	4380 ..	Gaz parisien, j. 4/81...	4526 25
» 53 ..	1060 ..	Gaz act. de jous., j. 4/81...	1225 ..
500 42 50	840 ..	— Lebon, j. 4/81...	925 ..
500 18 ..	340 ..	— Hugon, j. 7/81...	419 ..
» 56 ..	1500 ..	— Lyon, j. 7/81...	1300 ..
500 ..	1180 ..	— Madrid, j. 7/81...	700 ..
600 35 ..	...	— Marseille, j. 4/81...	750 ..
...	...	Electricité Jablochkoff.	...
Filatures.			
500 34 05	450 ..	C ^e de l'Ind. lin. j. 4/81...	...
500 20 ..	...	Mabery (Sommel), j. 9/80...	...
Divers.			
500 64 ..	1830 ..	C ^e gén. Eaux, j. 7/81...	2257 ..
530 122 93	2800 ..	Eaux de Vichy, j. 7/81...	1455 ..
500 60 ..	1430 ..	Salins du Midi, j. 7/81...	417 50
500 Neant.	370 ..	Allumettes chim., j. 4/75...	647 50
500 51 ..	705 50	Richer-Lesage, j. 6/81...	647 50
500 ..	345 ..	Comp. Par. de Vid. et Eug.	315 ..

Pour tous les articles non signés :
Le Gérant : MAX DE NANSOUTY
Ingénieur des Arts et Manufactures.

PARIS. — IMPRIMERIE CHAIX, 20, RUE BÉGLÉ.

LE GÉNIE CIVIL

REVUE GÉNÉRALE DES INDUSTRIES FRANÇAISES & ÉTRANGÈRES

SOMMAIRE. — *Exposition d'électricité.* Revue de l'Exposition internationale d'électricité. Groupe I. Classe 3. Machines magnéto-électriques et dynamo-électriques, par M. J. BOULARD. — Application de l'électricité au matériel des chemins de fer, par M. M. COSSMANN. — Groupe IV. Classe 8. Les brûleurs électriques, par M. R.-V. PICOU. — Congrès international des électriciens. Paris, 1881. Liste des membres français. — *Chemins de fer.* La catastrophe de Charenton-le-Pont, par M. LOUIS RICHARD. — Locomotives-tenders du chemin de fer d'Anvers à Gand, à voie réduite (*suite*; planches XXXVII et XXXVIII), par M. C. LAURENS. — *Algérie.* Le reboisement, par M. E. CHESNEL. — *Métallurgie.* Rendement des gazogènes Krupp perfectionnés, comparé au rendement des anciens gazogènes Siemens. — Les nouveaux gazogènes Siemens. — *Matériel agricole.* Le récolteur d'épis, par M. BOURDIL. — Les Compagnies de navigation subventionnées. — Le percement de l'isthme de Corinthe. — Exposition permanente de l'Algérie et des Colonies. — Institut national agronomique. — Evacuation directe des matières de vidanges hors la Ville de Paris. — Iron and steel Institute. — *Erratum.* — Bulletin météorologique du mois d'août. — Correspondance de Resicza. Chemin de fer à voie étroite, par M. G. MOREAU. — Lampes électriques par incan-

descence. — Le télégraphe postal en Amérique. — Création d'un laboratoire municipal à Barcelone. — Fabrication des briques de silice en Angleterre. — Enduits imperméables pour les tissus. — Recherche de l'essence de mirbane dans l'huile d'amandes amères. — Pétroles et kérosines. — Combustion spontanée. — Résistance du bronze de manganèse. — « La Fourmi », Société d'épargne en participation.

SOCIÉTÉS SAVANTES ET INDUSTRIELLES. — Académie des sciences, séances des 8, 16 et 22 août 1881. — Société des ingénieurs civils; séance du 5 août 1881. — British Association (*meeting de York*). — Bulletin de l'Association des ingénieurs de Barcelone.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE. — Livres récemment parus.

REVUE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Chronique de l'invention. — Jurisprudence, par M. A. RENDU.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX. — Adjudications. — Formations et dissolutions de sociétés. — Bulletin commercial. — Bourse des valeurs industrielles.

Planches XXXVII et XXXVIII : Locomotives-tenders du chemin de fer d'Anvers à Gand à voie réduite.

EXPOSITION D'ÉLECTRICITÉ

REVUE DE L'EXPOSITION INTERNATIONALE D'ÉLECTRICITÉ

Groupe I. — Classe 3.

PRODUCTION DE L'ÉLECTRICITÉ

Machines magnéto-électriques et dynamo-électriques.

La classe 3 du groupe I renferme environ cinquante systèmes de machines destinées à la production de l'électricité dynamique; quelques-unes sont bien connues par les nombreuses applications pratiques qui en ont été faites; l'Exposition actuelle permettra d'étudier leurs divers modes de fonctionnement et d'en comparer les résultats. D'autres sont d'origine étrangère et vont enfin satisfaire la curiosité vivement excitée par la réputation qui leur a été faite; enfin un assez grand nombre de machines entièrement nouvelles prouve l'importance du mouvement imprimé dans ces dernières années à ce genre de recherches.

Bien que présentant une assez grande variété de formes, ces machines reposent toutes sur l'emploi du principe de l'induction découvert par Faraday en 1830, principe qu'il convient d'exposer brièvement afin de faciliter l'étude comparative des différents systèmes.

Lorsque deux corps conducteurs de l'électricité sont en présence, le passage d'un courant électrique dans l'un d'eux fait naître dans le corps voisin deux courants instantanés de direction opposée; le premier courant est nommé courant inducteur et les courants auxquels il donne naissance sont appelés courants induits ou courants d'induction; il n'est pas indispensable que le courant inducteur disparaisse entièrement; les variations d'intensité qu'il peut subir produisent les mêmes effets, mais avec moins d'énergie. C'est ce mode de production qui a servi à établir les bobines d'induction dites bobines de Rhumkorff.

Les mêmes effets se manifestent lorsque, au lieu du courant inducteur, c'est le conducteur qu'il parcourt qui se déplace par rapport au corps voisin; le rapprochement et l'éloignement du corps devenu inducteur feront naître dans le corps induit des courants instantanés et de direction opposée. Enfin tous les phénomènes d'induction engendrés par les courants se reproduisent sous l'influence des aimants et, comme le pouvoir de ces derniers est beaucoup plus énergique, c'est sur leur emploi que repose principalement la construction des machines destinées à produire l'électricité dynamique.

Elles se composent toutes de deux éléments distincts, l'inducteur et l'induit, répétés en nombre suffisant; l'un de ces deux éléments, généralement l'induit, est animé d'un mouvement de rotation très rapide devant les pôles de l'inducteur, et c'est le travail mécanique dépensé pour le faire mouvoir qui se trouve transformé en électricité.

Les inducteurs sont constitués par des aimants permanents ou par des électro-aimants; on a établi sur cette différence une classification qui n'est pas très exacte, mais que l'usage semble avoir consacrée. On a nommé *magnéto-électriques* les machines dont les inducteurs sont des aimants permanents et *dynamo-électriques*, celles dont les

inducteurs sont des électro-aimants. Cependant le magnétisme et le mouvement jouent le même rôle dans les unes et dans les autres, et il n'y a pas de machine magnéto-électrique qui ne puisse devenir dynamo-électrique par le simple changement des inducteurs, et réciproquement.

C'est dans les machines de Wilde et de Ladd (1867) que l'on vit employer pour la première fois les électro-aimants comme inducteurs. Dans la machine de Wilde, le courant nécessaire pour développer et entretenir l'aimantation des inducteurs était produit par une petite machine magnéto-électrique auxiliaire; c'est la première application des machines excitatrices.

Dans la machine de Ladd, les aimants de l'excitatrice étaient supprimés et sa bobine induite, enfermée entre les deux pôles à l'une des extrémités des inducteurs eux-mêmes; la bobine principale était placée à l'autre extrémité. Cette machine fonctionnait d'après le principe, découvert par Wheatstone, de l'amorçement des inducteurs à l'aide du magnétisme rémanent. C'est à la même époque que M. Siemens aurait imaginé de faire passer la totalité du courant produit par la machine à travers les hélices des inducteurs, avant de l'envoyer accomplir le travail définitif auquel il est destiné.

Cette disposition reprise plus tard par MM. Gramme et Lontin, et généralement adoptée aujourd'hui, n'est pas sans inconvénient. Elle rend le travail des machines inversement solidaire des variations de la résistance extérieure; lorsque celle-ci augmente, l'intensité du courant diminue, et réciproquement. La diminution de la résistance extérieure peut même entraîner une excitation exagérée des inducteurs, et par suite une dépense de travail inutile et une production de chaleur dangereuse pour les organes de la machine.

Wheatstone avait, en 1867, proposé de n'employer dans les hélices des inducteurs qu'une dérivation du courant principal, en réduisant naturellement le diamètre du fil dont elles sont formées. L'étude de cette disposition a été récemment reprise par M. Siemens, qui a démontré que l'intensité du courant et la dépense de travail devenaient ainsi bien plus régulières. En effet, le rapport se trouve renversé; si la résistance extérieure augmente, la dérivation augmente également et avec elle l'excitation des inducteurs et l'intensité du courant produit. Si cette résistance extérieure diminue, la dérivation s'affaiblit et le travail dépensé se réduit en proportion. Il faut seulement éviter de laisser la machine fonctionner avec le circuit extérieur ouvert; car alors le courant de dérivation reste seul fermé, et il en résulte une dépense de travail inutile.

II. — L'élément induit est généralement composé d'hélices ou bobines en fil de cuivre, enroulées sur un ou plusieurs noyaux en fer doux qui leur servent de support. Ces noyaux éprouvent en se déplaçant avec elles, devant les inducteurs, des alternatives d'aimantation et de désaimantation dont l'action inductrice sur les bobines induites peut être utilisée pour augmenter la production des courants.

La disposition des bobines induites a donné lieu à bien des combinaisons, dont les quatre principales sont :

1° Les machines dans lesquelles les axes des bobines sont parallèles à l'axe de rotation (Clarke, Alliance, Holmes, Niaudet, Farmer-Wallace, etc.);

2° Celles dans lesquelles l'axe de la bobine se confond avec l'axe de rotation (Siemens, Wilde, Ladd);

3° Celles dont les axes des bobines forment un cercle concentrique à l'axe de rotation (Gramme, Hefner von Alteneck, De Méritens, Schuckert, Brush, Burgin);

4° Celles dont les bobines ont leurs axes rayonnants autour de l'axe de rotation (Lontin).

C'est du reste la troisième disposition qui semble le mieux utiliser toute la puissance magnétique des inducteurs.

L'influence des inducteurs sur les noyaux de fer des induits ne modifie pas seulement leur état magnétique ; comme le fer est conducteur, elle y fait naître des courants d'induction ; ceux-ci entraînent à la fois production de chaleur et augmentation de la résistance au mouvement ; c'est pour les réduire autant que possible que l'on constitue les noyaux avec de la tôle ou du fil de fer. On a même supprimé complètement les noyaux en fer dans quelques machines récentes.

Le cuivre est employé exclusivement pour constituer les hélices induites ; il doit être aussi pur que possible parce que sa conductibilité est rapidement diminuée par la présence de matières étrangères. Le fer n'est pas assez bon conducteur, et comme il est, en outre, susceptible d'aimantation, la masse de métal formée par des hélices en fil de fer réagirait sur les noyaux et affaiblirait leur magnétisme.

La grosseur et la longueur du fil sont importantes à déterminer, parce que ce sont elles qui constituent la résistance intérieure et permettent de donner aux courants la tension nécessaire. En effet, pour accomplir le travail en vue duquel elle est produite, l'électricité doit pouvoir surmonter la résistance de ce travail et celle du conducteur qu'elle parcourt pour aller du générateur au récepteur ; il faut donc qu'elle possède pour les vaincre une force élastique ou tension qui leur soit au moins égale. C'est ce que l'on réalise en obligeant, pendant toute la durée de l'induction, la quantité d'électricité mise en mouvement à surmonter dans le fil induit une résistance égale à celle du circuit extérieur, et c'est à quoi est consacrée une partie de la force motrice dépensée. On peut considérer la résistance totale comme partagée en deux portions, la résistance intérieure, qui produit la tension, et la résistance extérieure. Il est facile de comprendre que le courant est maximum lorsque le rapport de l'une à l'autre est égal à l'unité, condition qu'il est difficile de maintenir dans la pratique.

On peut donc avec les mêmes organes et par la simple différence de dimensions du fil induit, faire produire aux machines des courants de quantité ou des courants de tension. Dans certaines applications, comme l'électro-chimie, la résistance extérieure est une perte que l'on s'efforce de diminuer autant que possible ; mais il n'en saurait être de même pour la transmission de la force motrice où le transport est une condition essentielle, et on ne peut dire que la dépense de force motrice employée à créer la tension est une perte inutile.

Il importe d'observer que dans la construction des hélices induites, le coefficient de résistance du cuivre n'est pas seul à considérer ; il faut tenir compte de ce que l'enroulement du fil permet aux spires en contact de réagir les unes sur les autres, proportionnellement à l'intensité des courants qui les traversent. La résistance réelle d'un induit peut être, de ce fait, beaucoup plus grande que la résistance théorique évaluée pour une même longueur de fil non enroulé.

Les fils employés dans les machines doivent être d'autant mieux isolés que la tension des courants est plus grande ; comme la soie serait trop chère, on emploie du coton, et l'on parfait l'isolement à l'aide d'un enduit composé avec du bitume de Judée dissous dans l'essence de térébenthine ; on y ajoute quelquefois un peu de cire et de résine.

III. — On a vu que les courants instantanés produits dans les bobines induites étaient de direction opposée. Ces directions sont encore renversées suivant la nature du pôle devant lequel a lieu le mouvement. Ainsi le rapprochement d'un pôle nord et l'éloignement d'un pôle sud fournissent des courants de même sens ; le rapprochement d'un pôle sud et l'éloignement d'un pôle nord fournissent des courants de sens opposés aux précédents.

Dans la machine de Clarke, dont les bobines ont leurs fils enroulés en sens contraire, et dans les machines de Siemens, Wilde et Ladd à une seule bobine, on n'avait que deux directions de courants et il était facile de les redresser à l'aide d'un simple commutateur, qui, à chaque inversion du courant, amenait les pôles du circuit intérieur de la machine devant les pôles correspondants du circuit extérieur.

En multipliant, dans la machine de l'Alliance, le nombre des aimants inducteurs, on avait tellement augmenté le nombre des inversions de courants que le commutateur-redresseur était devenu un organe très compliqué, rapidement détérioré par les nombreuses étincelles qui s'y produisaient. Ce n'est que lorsque M. Masson suggéra l'idée d'employer les courants sans les redresser que la machine est devenue pratique. C'est donc presque accidentellement que l'on a eu recours aux courants alternatifs pour la production de la lumière électrique ; il est vrai que l'on y a trouvé l'avantage de l'usure égale des charbons polaires, condition presque indispensable pour les brûleurs à charbons parallèles ou bougies électriques, et

c'est pourquoi l'on a créé de nouveaux systèmes de machines spécialement destinées à la production de ce genre de courant.

Malheureusement, ces machines ont le défaut de produire un ronflement assez fort qui se transmet téléphoniquement aux brûleurs et finit par être gênant. C'est un son moléculaire, que les changements de polarité font naître dans les masses en mouvement, principalement dans les noyaux en fer, et qui augmente rapidement avec l'intensité des courants. Il est à peine sensible dans les machines à courants continus et ne doit pas être confondu avec le sifflement particulier de l'arc voltaïque. Ce dernier existe avec tous les genres de courants et semble dépendre du rapport qui existe entre l'intensité du courant principal et celle du courant de réaction.

Lorsque les induits sont mobiles, les courants alternatifs peuvent être recueillis sans difficulté à l'aide de simples anneaux de frottement isolés, sur lesquels viennent appuyer les lames qui forment les extrémités du circuit extérieur ; mais ces courants n'ont d'emploi que la lumière électrique et pour toutes les autres applications il est indispensable d'avoir des courants continus. C'est en ramenant à un ou deux seulement le nombre des inducteurs et en multipliant au contraire les bobines induites que l'on est parvenu à obtenir ces courants dans des conditions répondant à toutes les exigences. Il en est résulté une seconde division des machines en deux catégories basées sur le genre de courants qu'elles produisent, les machines à courants continus et les machines à courants alternatifs. Il convient encore d'observer qu'un certain nombre de systèmes peuvent être établis pour les deux modes de production. Il a suffi, par exemple, de supprimer le collecteur et de multiplier les inducteurs de la machine Gramme pour en faire une puissante machine à courants alternatifs.

IV. — Avec l'augmentation du nombre des bobines induites, il a fallu perfectionner l'ancien commutateur et c'est M. Gramme qui a, le premier, imaginé le collecteur, universellement employé aujourd'hui. Pour se rendre compte du rôle de cet organe important, il convient d'examiner ce qui se passe dans un induit en mouvement.

On peut, pour rendre cette étude plus facile, représenter les machines par des figures théoriques très simples et adopter les signes + et - pour indiquer la direction des courants, bien qu'en réalité il n'y ait plus lieu d'admettre, dans ce mode de production, des courants positifs ou négatifs comme dans les piles. Il n'y a que des changements de direction qui varient avec le sens de la rotation.

Si l'on considère d'abord un fil conducteur enroulé autour d'un tambour (fig. 1), on reconnaît que, d'après la théorie d'Ampère et

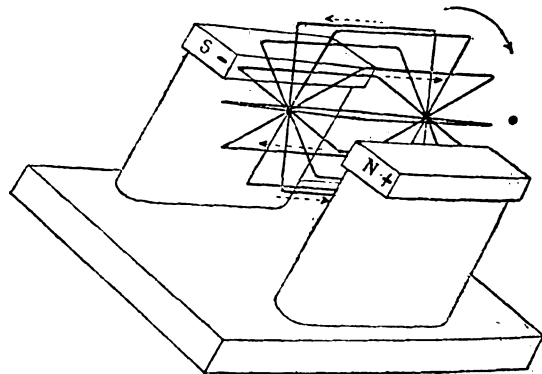


FIG. 1.

la loi de Lenz, les fils situés aux extrémités d'un même plan diamétral et qui se meuvent simultanément devant des pôles de noms contraires, seront le siège de courants d'induction de directions opposées, déterminées par la nature des pôles et le sens du mouvement.

L'induction est maximum dans le plan qui passe par les pôles et par l'axe de rotation ; les influences respectives de chacun de ces pôles se neutralisant dans un plan perpendiculaire au précédent et passant également par l'axe de rotation, le changement de direction des courants induits aura lieu chaque fois qu'ils passeront d'un côté à l'autre de ce plan, que M. Bréguet a proposé d'appeler *plan de commutation*. On voit que le tambour induit sera partagé en deux moitiés, placées de chaque côté de ce plan et dans lesquelles les courants induits seront égaux et opposés. Si ce tambour est en fer doux, il agira comme une armature placée à distance et concentrera le champ magnétique des inducteurs dans l'espace qui le sépare des pôles ; l'induction sera plus énergique.

Si, au lieu d'un tambour, on emploie pour enrouler le fil un anneau plat (fig. 2) les effets seront les mêmes ; seulement les fils logés à l'intérieur de l'anneau seront le siège de courants opposés à ceux des fils extérieurs, bien que plus faibles parce qu'ils sont plus éloignés des pôles ; on ne pourrait en tout cas recueillir que l'excédent des uns sur les autres. Mais si l'anneau est en fer doux,

il exercera une double influence sur la production des courants; d'une part il servira d'écran aux fils intérieurs sur lesquels l'induction diminuera, tandis qu'elle augmentera sur les fils extérieurs par suite de la concentration du champ magnétique; d'autre part cet anneau s'aimantera et possédera deux pôles de noms contraires qui

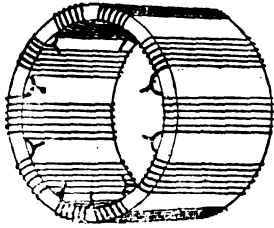


FIG. 2.

se déplaceront dans son intérieur par suite du mouvement; ce déplacement fera naître dans les hélices induites une deuxième classe de courants que M. du Moncel a nommés courants d'intervention polaire.

Ces courants conservent la même direction pendant le rapprochement et pendant l'éloignement parce que, dans cette deuxième période du mouvement, l'action se produit sur le côté opposé des hélices, ce qui équivaut au changement du sens de l'enroulement. En outre, ils sont de même direction que ceux qui sont produits en même temps par l'induction directe, auxquels ils s'ajoutent.

L'anneau est donc encore partagé en deux moitiés (fig. 3), dans les-

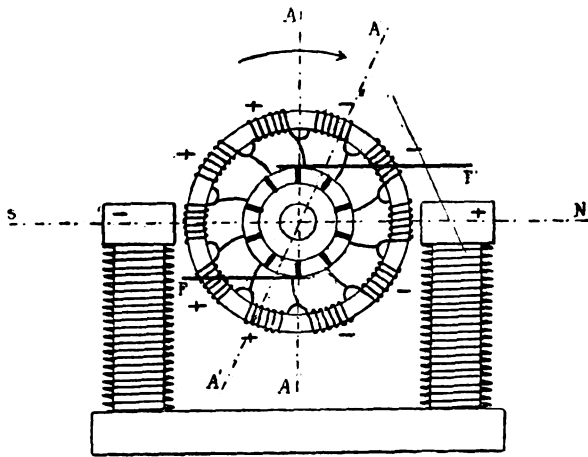


FIG. 3.

quelles les hélices sont parcourues par des courants égaux et opposés qui se font équilibre dans le plan de commutation. En reliant toutes les hélices en tension, c'est-à-dire le fil d'entrée de l'une avec le fil de sortie de la suivante, on se trouve dans le cas de deux piles composées d'un même nombre d'éléments semblables et réunies par leurs pôles de même nom, soit en opposition; il suffit alors de mettre les pôles communs en communication avec les extrémités du circuit extérieur pour recueillir les courants des deux moitiés de l'anneau qui seront ainsi associées en quantité.

Par suite du mouvement des hélices induites, chacune d'elles passe successivement d'un côté à l'autre du plan de commutation et par conséquent les courants dont elle est le siège changent de sens; il faut donc établir autant de dérivations qu'il y a d'hélices et relier ces dérivations à autant de lames isolées dont la réunion forme le collecteur. Deux frotteurs FF' qui représentent les extrémités du circuit extérieur, s'appuient sur le collecteur aux extrémités d'un même diamètre, et comme ce dernier est animé du même mouvement que l'anneau, il amène successivement devant les frotteurs les deux lames qui correspondent aux hélices arrivées dans le plan de commutation, et ouvre ainsi le passage aux courants.

Ce qui précède s'applique aux cas où l'action directe des inducteurs sur les hélices induites est prépondérante. Il en est autrement lorsque, au contraire, c'est l'action due aux changements de l'état magnétique des noyaux qui l'emporte (fig. 4). On voit en effet, à l'inspection de la figure, que les inversions ont lieu au moment où change le sens de l'aimantation, c'est-à-dire au moment du passage des noyaux devant les pôles de l'inducteur. Dans ce cas le plan de commutation et avec lui les points de contact des frotteurs FF' sur le collecteur viennent se confondre avec le plan SN passant par les pôles.

Les courants dus à l'induction directe n'en existent pas moins; mais plus faibles, par suite de la manière dont les hélices se présentent devant les inducteurs; leur plan de commutation n'étant pas le même, ils ne peuvent être recueillis que partiellement en

cherchant pour les frotteurs une position moyenne. Ceux qui n'ont pas d'issue se détruisent mutuellement en produisant de la chaleur qui s'ajoute à celle que développe dans les noyaux le mouvement moléculaire dû aux changements rapides de polarité.

Enfin il importe d'observer que les positions qui viennent d'être

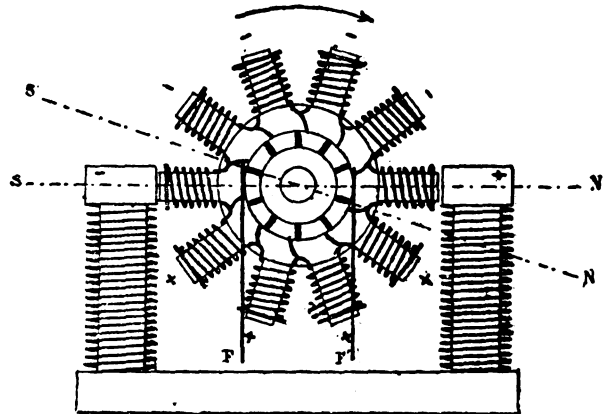


FIG. 4.

indiquées pour les plans de commutation sont modifiées par le fonctionnement même de la machine. L'existence des courants dans les induits fait naître un champ galvanique qui réagit sur le champ magnétique de l'inducteur et lui fait subir un déplacement correspondant à leur direction et proportionné à l'intensité du champ galvanique. C'est le réciproque de l'action des aimants sur les courants.

Dans les générateurs, ce déplacement a lieu dans le sens de la rotation; dans les électro-moteurs, il a lieu en sens inverse de la rotation. Dans les deux cas, l'angle augmente avec le travail accompli par la machine et le plan de commutation est déplacé de la même quantité. Il serait difficile d'attribuer ce déplacement aux retards dus, soit à l'aimantation, soit à l'établissement du courant, parce que ces deux causes, admissibles en apparence pour les générateurs, ne sauraient s'appliquer aux électro-moteurs.

C'est donc dans la position réelle AA' du plan de commutation qu'il faut placer les frotteurs pour recueillir le maximum de courant, et comme cette position dépend du rapport entre les intensités des champs magnétique et galvanique, rapport qui se modifie avec l'intensité du courant, on peut conclure que les frotteurs doivent être déplacés pour chaque changement de la vitesse de régime de la machine. On trouve sur les machines de M. Hiram Maxim un régulateur automatique basé sur cette propriété.

Les lignes de force de Faraday permettent de rendre plus satisfaisantes ces actions réciproques des aimants sur les courants et M. A. Bréguet s'en est servi avec succès dans son étude sur la théorie des machines Gramme et Altenek (*Annales de Physique et de Chimie* 3^e série; tome XVI, 1879).

Ce qui précède s'applique surtout aux moyens de recueillir les courants obtenus à l'aide des deux principaux modes d'induction, et permettra d'expliquer plus facilement, dans l'étude des machines exposées, les modifications qui se présenteront, et qui résultent soit de l'augmentation du nombre des inducteurs (nouvelles machines Gramme), soit du changement dans les positions relatives des inducteurs et des induits et par suite du mode d'attache de ces derniers. (Machines Brush et autres.)

V. — Il ne reste plus, avant de passer à la description des machines exposées, que quelques mots à ajouter sur les machines à courants alternatifs et à division. On a vu que le premier type de ce genre était déjà représenté en 1867 par la machine de Nollet, dite de l'Alliance, dans laquelle il fallait accoupler plusieurs disques pour obtenir un courant suffisant. En augmentant la puissance des aimants inducteurs, ou en se servant d'électro-aimants, on a pu augmenter le rendement des induits et fractionner les bobines de chaque disque en plusieurs groupes, dont on recueille les courants au moyen de deux séries d'anneaux de frottement. (Machines Siemens à courants alternatifs.)

Mais le perfectionnement le plus important a été réalisé en rendant les inducteurs mobiles et les induits fixes. Ce système, essayé jadis par M. Holmes, a été repris avec succès par MM. Lontin et Gramme et a permis d'établir les puissantes machines à division employées aujourd'hui pour l'éclairage. Il consiste en un tambour inducteur mobile (fig. 5), dont les noyaux rayonnent autour de l'axe de rotation. Le courant est amené dans les hélices par deux anneaux de frottement et dirigé de façon à créer dans les noyaux des polarités inverses. On obtient ainsi une série d'électro-aimants à deux branches, juxtaposés, auxquels l'anneau central sert de culasse commune.

Les induits forment une couronne extérieure et concentrique au

tambour (fig. 6). Par suite des polarités alternées des inducteurs, elles se trouvent partagées en deux séries, dans chacune desquelles les courants produits au même moment sont de sens contraires ; on y obvie en reliant les fils d'entrée des unes avec les fils de sor-

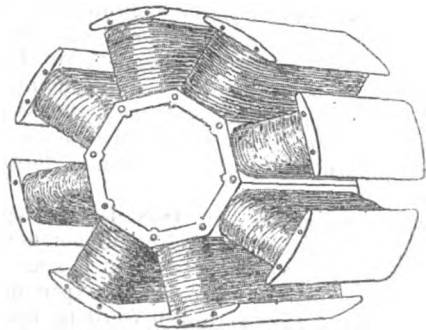


FIG. 5.

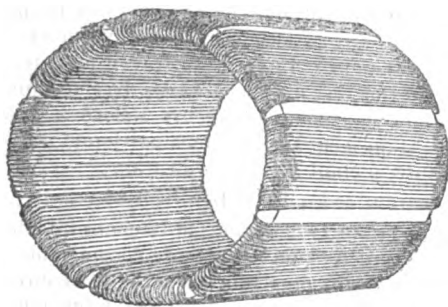


FIG. 6.

tie des suivantes, de manière qu'il ne reste plus que deux directions renversées dues aux deux périodes du mouvement, l'éloignement et le rapprochement des inducteurs. Comme la couronne des induits est immobile, il est facile de recueillir les courants sans organes intermédiaires et de les grouper à volonté.

Ce système exige, pour l'aimantation des inducteurs, l'emploi d'une machine spéciale à courants continus, dite excitatrice, qui n'est pas sans inconvénients. Comme les électro-aimants sont extrêmement sensibles aux variations du courant, le fonctionnement de cette excitatrice exerce une influence considérable sur la production de la seconde machine. C'est pour y remédier que M. Gramme a créé ses machines auto-excitatrices et que d'autres inventeurs ont préféré redresser une partie des courants pour alimenter les inducteurs.

Les mesures employées pour comparer les effets produits dans la production et l'emploi de l'électricité dynamique seront étudiées avec la classe 5 du groupe III. Il suffit de rappeler provisoirement que l'unité de force électro-motrice a reçu le nom de Volt, l'unité de résistance, celui d'Ohm, et l'unité d'intensité de courant, celui de Weber.

(A suivre.)

J. BOULARD.

Groupe IV. — Classe 6.

APPLICATION DE L'ÉLECTRICITÉ

au matériel des chemins de fer

L'application pratique de l'électricité au matériel des chemins de fer est peut-être, après la télégraphie et la galvanoplastie, l'une des premières qui aient été tentées avec succès. Cette branche, toute spéciale, a déjà un passé très ancien, car la première idée d'utiliser l'électricité pour l'exploitation des chemins de fer paraît être due à sir W.-F. Cooke qui, en 1842, indiqua, dans un ouvrage intitulé *Telegraphic Railway*, les principes essentiels de cette application.

Depuis cette époque, l'emploi de l'électricité sur les chemins de fer a pris des développements proportionnés, non seulement aux progrès que cette science a fait dans l'espace des 40 dernières années, mais aussi à l'extension des réseaux de voies ferrées et aux difficultés croissantes que suscite leur exploitation, tant au point de vue de la sécurité que du bien être des voyageurs. Ces transformations successives ont abouti à l'adoption des systèmes perfectionnés qui figurent aujourd'hui à l'Exposition et que nous nous proposons de passer en revue.

Nous suivrons, dans l'examen de ces appareils, l'ordre alphabétique des Compagnies françaises qui les ont exposés, presque à l'exclusion des constructeurs, et nous aborderons ensuite l'étude des expositions étrangères.

Toutefois, pour ne pas nous exposer à des redites, par suite de la présence d'objets de même nature dans des expositions différentes,

nous ferons remarquer que le champ d'application de l'électricité au matériel des chemins de fer se réduit, en réalité, à part quelques appareils divers et en laissant de côté la télégraphie et la téléphonie qui font partie du domaine public, aux signaux et aux freins.

En ce qui concerne les signaux, l'électricité intervient, soit directement pour les manœuvrer, comme dans les appareils du *block-system*, les cloches, etc., soit indirectement pour contrôler leur fonctionnement, comme dans les sonneries, quelquefois pour les éclairer, soit enfin pour établir des communications spéciales.

La voie proprement dite n'est guère représentée, du moins à l'Exposition, que par un système de manœuvre à distance des barrières de passage à niveau et par les appareils contrôleurs de la position des aiguilles ; encore ces derniers rentrent-ils plutôt dans la classe des signaux.

Enfin, comme freins électriques, nous ne voyons que celui de M. Achard, le seul qui ait été essayé sur une grande échelle et qui, d'ailleurs, soit représenté au Palais des Champs-Élysées. Nous citerons aussi le tramway électrique de Siemens qui n'est, à proprement parler, qu'une machine électro-dynamique ambulante.

En résumé, ce sont surtout les signaux qui donnent le plus de matière aux applications de l'électricité.

Les complications nouvelles créées par l'accroissement continu du trafic, par l'étendue indéfinie des gares, par l'augmentation de la circulation, par la vitesse chaque jour plus grande de la marche des trains, par leur succession plus fréquente, exigent des garanties de sécurité de plus en plus minutieuses et certaines. Il a fallu cantonner les trains qui circulent sur les lignes à double voie et adopter le *block-system* d'après lequel deux trains de même sens ne doivent jamais se trouver à la fois dans une même section ; les lignes à voie unique ont dû être munies de cloches, pour prévenir les collisions de trains expédiés en sens inverse ; aux passages à niveau très fréquentés, on a voulu se prémunir contre la négligence des gardes ou l'imprudence des voituriers et l'on a eu recours à des avertisseurs spéciaux, signalant à distance l'approche des trains : désormais le brouillard lui-même, cet ennemi redoutable et redouté, verra diminuer son influence néfaste par l'emploi d'appareils automatiques qui frappent l'oreille du mécanicien, lors même qu'il ne pourrait apercevoir les signaux d'arrêt cachés par une brume épaisse.

Il suffit d'énumérer ces quelques cas pour faire ressortir le rôle important que joue l'électricité dans l'organisation actuelle des signaux de chemin de fer. Hâtons-nous d'ajouter que, d'après l'opinion des ingénieurs les plus compétents, la prudence commande de ne pas compter absolument et exclusivement sur cet intermédiaire qui a longtemps eu la réputation d'être assez capricieux, mais de faire en sorte que le défaut de fonctionnement de l'électricité ne puisse causer d'autre inconvénient qu'un retard à la marche des trains.

CHEMIN DE FER DE L'EST

La première Compagnie dont nous ayons à parler n'a pas exposé de signaux, mais seulement des appareils concernant le matériel roulant et la traction.

WAGON DYNAMOMÈTRE. — La pièce principale de l'exposition de la Compagnie de l'Est est certainement le wagon dynamomètre, déjà exposé en 1878, mais qui a reçu depuis cette époque, à la suite d'essais prolongés, certaines modifications de détail qui en font l'instrument de recherches expérimentales le plus perfectionné que l'on ait vu jusqu'à présent.

Pour apprécier le côté pratique de ces modifications, il est nécessaire de retracer, en quelques mots, le but que la Compagnie de l'Est s'est proposé d'atteindre en construisant ce *laboratoire ambulant*.

La mesure des efforts de traction développés par les machines en marche et des résistances opposées par les trains remorqués, n'avait jamais été faite, avant 1878, qu'isolément, c'est-à-dire que l'on se bornait soit à appliquer un dynamomètre à la barre d'attelage d'un tender, soit à prendre, au moyen d'indicateurs de Watt, la courbe des pressions dans l'un des cylindres ou même seulement sur l'une des faces des pistons de la machine.

Faute de pouvoir être faites simultanément, de manière qu'elles puissent se contrôler mutuellement, ces deux séries de recherches expérimentales étaient nécessairement entachées d'erreurs, et c'est à cette cause que l'on doit attribuer les différences notables existant entre les chiffres donnés par les divers auteurs qui ont voulu mesurer l'effort de traction et la résistance des trains par tonne remorquée.

En donnant le moyen d'enregistrer simultanément les deux éléments qui permettent de comparer la puissance développée avec la résistance à vaincre, de relever des diagrammes exacts sans exposer l'opérateur aux intempéries de l'air, ni gêner le mécanicien sur sa machine, enfin de réitérer ces délicates opérations sur tous les trains, quelle que soit leur vitesse ou leur charge, la Compagnie de l'Est a réalisé la solution la plus complète que l'on puisse imaginer.

Les appareils qui servent à cette double étude sont placés au milieu d'un wagon de construction spéciale dans lequel on accède par une porte située à l'une des deux extrémités. Ils constituent deux groupes séparés, pouvant fonctionner indépendamment l'un de l'autre : d'une part, les *enregistreurs dynamométriques*, mis en communication avec la barre d'attelage et avec les tiges de tampons ; d'autre part, les *enregistreurs manométriques* qui, grâce à un artifice des plus ingénieux, reproduisent, à distance de la machine, le mouvement de ses pistons et la pression de la vapeur dans ses cylindres. Seule, l'électricité pouvait donner la solution d'un problème consistant à enregistrer, en un point éloigné du récepteur, des mouvements aussi rapides et des variations aussi brusques. C'est l'intervention des actions électriques qui motive la présence à l'Exposition du wagon dynamomètre.

Nous passerons très rapidement sur la description de ces appareils, connus déjà depuis la publication de la note de M. Napoli, dans la *Revue Générale des Chemins de Fer*¹, et dont la complication exigeait, si l'on voulait entrer dans tous les détails, des développements que ne comporte pas le cadre modeste de notre compte rendu.

La mesure des efforts de poussée et de traction est obtenue au moyen d'un ressort dynamométrique, à 14 lames d'acier, dont l'une des chapes s'adapte à la barre de traction et l'autre à un arc solidaire des deux tiges des tampons. L'enregistrement se fait sur une table située au-dessus du plan du ressort, à l'aide d'un crayon dont les déplacements reproduisent les flexions de ce ressort sur une bande de papier qui se déroule avec une vitesse proportionnelle à celle du wagon, et d'une manière continue, quel que soit le sens de sa marche. Ce dernier résultat est atteint par l'application d'un encliquetage du système Dobo aux organes qui transmettent le mouvement de l'essieu.

Les points de repère sont fournis, sur cette bande de papier, par un enregistreur électrique du temps, par un compteur kilométrique et un indicateur de vitesse, ces deux derniers empruntant également leur mouvement à l'essieu.

On obtient ainsi une courbe limitant une aire dont la surface représente le travail de résistance du train. La mesure de cette surface se fait automatiquement à l'aide d'un *totalisateur* fort ingénieux, formé d'un plateau circulaire qui est animé d'un mouvement de rotation proportionnel au déplacement de la bande de papier, et d'une roulette en contact avec le plateau, qui s'éloigne ou se rapproche du centre de ce plateau en même temps que les ordonnées décrites par le crayon croissent ou décroissent. La vitesse avec laquelle tourne la roulette entraînée par friction sur le plateau, dépend, évidemment, de son éloignement du centre ; il en résulte donc que le nombre de tours de cette roulette est proportionnel au travail de résistance, et qu'il suffit d'enregistrer ce nombre de tours à l'aide d'un compteur, pour avoir la mesure exacte de ce travail.

La mesure du travail de la vapeur sur les quatre faces des pistons est faite sur des tableaux qui sont animés d'un mouvement alternatif identique à celui des pistons. Comme le mouvement de ces tableaux est emprunté à l'essieu du wagon dynamométrique, tandis que le nombre des coups de piston varie avec le diamètre des roues motrices de la machine sur laquelle on fait des expériences, il s'agissait d'obtenir une coïncidence exacte entre ces deux mouvements et on a eu recours à l'artifice suivant, dû à M. Marcel Desprez.

Chaque fois que la manivelle motrice de la machine passe à un point déterminé de sa course, un simple *toc* électrique détermine la rupture d'un courant et la chute d'un écran masquant une lampe placée vis-à-vis d'une lunette qui occupe l'axe de la manivelle d'un des tableaux mobiles. S'il y a synchronisme absolu entre le mouvement de ces tableaux et celui des pistons de la machine, le point lumineux, démasqué à chaque chute de l'écran, est aperçu toujours à la même place de l'espace. Tant que ce résultat n'est pas atteint, on agit à la main sur un volant commandant un train d'engrenages différentiels, qui permet d'obtenir l'identité des vitesses angulaires des arbres moteurs et d'amener les origines de mouvement des pistons et des tableaux à coïncider.

Il ne reste plus, alors, qu'à tracer par points, sur chaque tableau mobile, la courbe des pressions successives de la vapeur dans le cylindre correspondant de la machine.

Chaque point de cette courbe est obtenu par le passage d'un courant électrique dans un enregistreur relié au ressort d'un indicateur manométrique. L'opérateur dispose d'une certaine quantité d'air comprimé par une pompe qu'actionne le mouvement de l'essieu du wagon et on peut faire varier la pression à volonté : cet air comprimé agit, d'une part, sur le ressort du manomètre, d'autre part, sur l'explorateur, c'est-à-dire sur l'une des faces d'un petit piston très sensible qui, par son autre face, reçoit directement la pression de la vapeur dans les cylindres de la machine. Chaque fois qu'il y a équilibre sur les deux faces de ce petit piston, le courant électrique passe et l'enregistreur marque un point correspondant à la pression précisément accusée au même moment par le manomètre. On fait alors

varier la pression de l'air comprimé, de manière à se tenir constamment aussi près que possible de la pression dans les cylindres et l'on arrive à obtenir une série de points qui forme la véritable courbe des pressions de la vapeur sur les pistons.

En 1878, les explorateurs de pression étaient formés de membranes au lieu de pistons, et le contact électrique, au moment de l'équilibre, était obtenu par une pince d'argent frottant contre des rondelles de même métal, isolées par d'autres rondelles de verre. La substitution des pistons très légers et très sensibles qui frottent, au moment voulu, contre une partie métallique, est une heureuse modification.

Tel est, en quelques mots, l'aperçu du rôle que joue chacun des mécanismes qui frappent les yeux des visiteurs, lorsqu'ils entrent dans le wagon dynamomètre.

Lorsque ce wagon fut exposé, en 1878, la Compagnie de l'Est, pressée par le temps, n'avait pu faire qu'un nombre d'essais très limité. Depuis cette époque, le wagon a été attelé à un grand nombre de trains rapides ou à marche lente, et les expériences conduites par MM. Gerhardt et Mestre ont permis de constater les résultats suivants empruntés au numéro de juillet 1881 de la *Revue générale des Chemins de fer* :

La proportion de travail moteur absorbée par les mécanismes des machines soumises aux expériences est d'environ 34 % ; le rapport du travail des résistances du train au travail moteur, c'est-à-dire le rendement de traction, est d'environ 42 %. La consommation de combustible par cheval utile et par heure s'élève à 8^k,5 environ. La résistance des trains, en kilogrammes par tonne, est donnée par la formule suivante, v étant la vitesse du train :

$$r = 0,0843 v + 1,83$$

FREIN ÉLECTRIQUE. — La question de la continuité des freins a pris, depuis quelques années, une importance considérable. Les avantages qu'elle présente ne sont plus mis en doute et la circulaire ministérielle du 16 septembre 1880 adressée aux Compagnies de chemins de fer, leur recommande, de la manière la plus pressante, l'emploi de freins continus mettant à la disposition du mécanicien le moyen d'enrayer, d'un seul coup, tous les véhicules du train qu'il conduit.

La plupart des Compagnies françaises ont fait, dans cette voie, des recherches qui ont abouti, au moins pourtrois d'entre elles, au choix d'un type définitif, malheureusement différent, ce qui exclut la possibilité de composer un train avec le matériel de plusieurs Compagnies.

L'emploi de l'électricité comme moyen d'actionner les freins continus, a paru à la Compagnie de l'Est offrir de sérieux avantages, et c'est de ce côté qu'elle a dirigé ses études. Le frein primitif de M. Achard a reçu, sous la direction de M. Regray, ingénieur en chef du matériel de la traction, quelques modifications reproduites sur le châssis de wagon exposé par cette Compagnie.

Nous remettrons la description de ce frein au moment où nous examinerons l'installation du frein de M. Achard sur les wagons du chemin de fer de l'État.

CONTROLEUR DES RONDDES DE NUIT (Système Napoli.) — Cet appareil, exposé déjà en 1878 par M. Napoli, offre un moyen précieux de s'assurer graphiquement de la vigilance déployée par le personnel, dans l'exercice de la surveillance qui lui est confiée, principalement la nuit où l'on exécute des rondes périodiques.

Ce qui distingue l'instrument de M. Napoli de ses prédécesseurs c'est qu'il se prête à l'enregistrement, au poste central, d'un nombre multiplié de pointages, émanant de 10, 12, 15 et même 20 postes, sans que la lecture de la feuille en soit rendue plus difficile, et avec l'emploi d'une seule pile P (fig.) et d'un seul électro-aimant H.

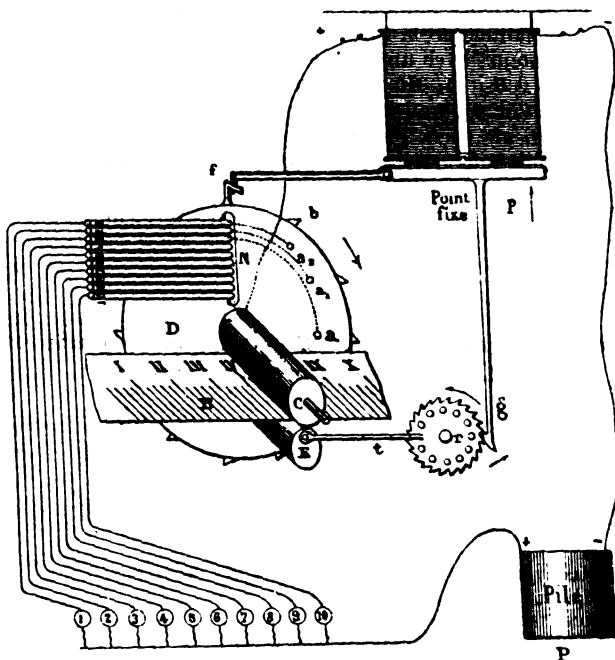
Dans chaque poste où l'agent en tournée doit manifester sa présence à une heure déterminée, existe un bouton de sonnette relié par deux fils au récepteur du poste central. Ce dernier se compose d'une bande de papier B qui se déroule entre deux cylindres CE ; le cylindre C imprimeur est solidaire d'un disque D portant sur sa surface autant de boutons AA, etc., qu'il y a de postes à contrôler ; ces boutons, placés à des distances inégales du centre et sur des rayons différents viennent successivement frotter sur une série de ressorts métalliques, reliés respectivement aux postes et reposant en temps normal sur la barre N.

Lorsque l'agent qui est au poste n° 2 par exemple, presse sur son bouton de sonnette, le courant passe par le ressort, la barre N, le disque D et se rend à l'électro-aimant H ; la palette p est attirée, ce qui déclenche en f le disque D qui se met à tourner dans le sens de la flèche ; le courant est alors interrompu jusqu'à ce que, dans la rotation du disque D, le ressort n° 2 vienne en contact avec le bouton a_2 . Aussitôt le circuit est rétabli, la palette p est attirée de nouveau et son extrémité vient buter contre la dent b , correspondant au bouton a_2 . Simultanément, le cliquet g fait avancer la roue r d'une dent et déclenche le cylindre excentrique E qui vient appliquer la bande de papier contre le cylindre C. Comme ce dernier porte, à sa surface, les numéros des divers postes, fixés dans le même ordre que les boutons a , il en résulte que le numéro 2 s'imprime sur la bande de papier, qui est divisée en heures et minutes, et que cette

(1) Numéros de novembre 1878 et de juillet 1881 ; Dunod, éditeur.

inscription indique l'heure exacte à laquelle la ronde a passé au poste n° 2.

Dès qu'on cesse de presser sur le bouton de ce poste, le courant est interrompu, la palette *p* s'écarte et déclenche la dent *b*, de sorte que le disque *D* continue son mouvement de rotation, jusqu'à ce qu'il soit arrêté de nouveau en *f* par l'extrémité de la palette revenue à sa position normale.



Outre l'indication de l'heure, l'appareil enregistre, comme on le voit, l'ordre dans lequel les passages aux divers postes ont été successivement effectués.

La Compagnie de l'Est se déclare très satisfaite de cet appareil dont elle fait usage depuis 1874, sans que son fonctionnement ait donné lieu à aucune irrégularité.

APPAREILS DIVERS. — Indépendamment des appareils que nous venons de décrire, la Compagnie de l'Est a exposé quelques autres appareils qui ne peuvent être rattachés à l'exploitation des chemins de fer, mais qui n'en ont pas moins un intérêt pratique des plus sérieux. Ce sont les suivants :

Le régulateur de vitesse de M. Napoli, applicable à tous les moteurs dont la marche peut être réglée par la manœuvre d'une simple valve ou d'un robinet d'admission (V. groupe V).

Le photomètre rotatif, du même inventeur, bien moins encombrant, et plus exact que les systèmes fondés sur le déplacement des points lumineux qu'il s'agit de comparer (V. groupe III).

Le dynamomètre explorateur du champ magnétique, également dû à M. Napoli, et qui est destiné à permettre l'étude de la variation de la force attractive des aimants et des électro-aimants en fonction de la distance à laquelle on les place de leurs armatures (V. groupe III).

Enfin, deux *horloges électriques*, l'une à remontoir et à sonnerie de répétition, de M. Napoli, l'autre à remontoir constant, de M. Barbus (V. groupe IV, classe 42).

En résumé, l'exposition du chemin de fer de l'Est donne une haute idée de l'esprit scientifique qui préside à toutes les recherches qu'entreprennent ses ingénieurs.

(A suivre.)

M. COSSMANN,
Ingénieur des arts et manufactures.

Groupe IV. — Classe 8.

LES BRÛLEURS ÉLECTRIQUES

L'inauguration de l'éclairage du Palais de l'Exposition a eu lieu dans la soirée du 26 août avec un succès satisfaisant. Si l'on a constaté quelques extinctions, elles ont été rares, et, après les premiers jours, il y a lieu d'espérer que les défauts provenant d'une installation hâtive et provisoire seront corrigés, et que la marche générale des appareils sera régulière, permettant ainsi de les juger en connaissance de cause.

Le moment est donc venu de faire une revue générale des brûleurs électriques employés dans ce concours remarquable et d'en

tirer des conséquences pratiques au point de vue de l'éclairage industriel dans ses différentes applications.

Sur cette matière des brûleurs électriques, les recherches ont été poussées dans tous les sens et les combinaisons les plus variées se sont produites en nombre considérable. Le catalogue officiel ne mentionne pas moins de quatre-vingts exposants, ce qui représente peut-être cent systèmes. Mais comme il n'est possible de se rendre compte que de ceux qui sont en fonction, nous nous bornerons à ceux-ci, quitte à revenir sur le sujet si quelque nouveau type était soumis à l'expérience.

Cette étude se divisera en deux parties :

1° Celle qui traitera des brûleurs en général et qui sera une revue des divers appareils exposés ;

2° Celle qui traitera des questions d'applications de chaque genre de brûleur suivant le cas considéré.

La lumière électrique, qui ne consistait jusqu'à ces dernières années que dans la production de puissants foyers, est aujourd'hui arrivée à se plier à toutes les intensités possibles, depuis celle d'une bougie jusqu'aux 3 000 et 4 000 carcels des appareils de guerre et des phares.

C'est sur l'intensité de la lumière produite que nous allons pouvoir établir une classification des brûleurs, qui nous permette de nous orienter au milieu de la masse des systèmes.

En premier lieu viennent les brûleurs à grande intensité ; ce sont ceux qui produisent l'arc voltaïque avec un écart des charbons franc et mesurable. C'est ce genre d'appareils qui donne les plus grandes intensités ; mais dans les modèles qui se prêtent à la division, on peut descendre jusqu'à celles de cinquante carcels environ.

En seconde ligne viennent les appareils produisant la lumière par un contact imparfait entre les charbons, contact qui permet un élément d'arc voltaïque, pour ainsi dire, et surtout une incandescence accompagnée de combustion. Les intensités peuvent varier depuis quelques carcels jusqu'à quatre-vingts environ.

Enfin, en dernier lieu, les systèmes à conducteur incandescent, sans combustion, et fondés seulement sur l'élévation de température qui se produit dans la partie très résistante d'un circuit. Ceux-ci peuvent être réglés depuis les plus faibles lumières jusqu'à celle de quelques carcels.

Ce classement, bien qu'un peu artificiel, divise les brûleurs en quelques groupes simples, nettement caractérisés, chacun d'eux comprenant tous ceux qui jouissent à peu près des mêmes propriétés au point de vue de l'éclairage. Dans chaque groupe, nous prendrons un type que nous décrirons ; puis, en procédant par comparaison, nous noterons les différences qui le séparent des autres systèmes, et nous chercherons ainsi à rendre cette étude, à la fois concise, complète et pratique.

Ceci posé, nous entrerons dans le vif du sujet, et nous allons étudier les brûleurs dans l'ordre suivant :

I. — Brûleurs à grande intensité, se divisant en :

- a) Appareils à charbons mobiles ;
- b) Appareils à charbons immobiles, ou bougies.

II. — Brûleurs de moyenne intensité à combustion et incandescence.

III. — Brûleurs de faible intensité à incandescence dans le vide.

Parmi les premiers, nous signalerons plus particulièrement les régulateurs Serrin, Carré, Jaspas, Gülcher, de Mersanne, Siemens, Berjot, Gérard, Brush, Crompton, etc., et la lampe-soleil de MM. Clerc et Bureau.

Les bougies Jablochkoff, Wilde, Jamin, Debrun viendront ensuite.

Dans la seconde catégorie, les systèmes Reynier, Werdermann et Napoli, Joel, Tommasi seront passés en revue successivement.

Enfin, les brûleurs Edison, Swann, Maxim, Lane-Fox termineront cette partie de notre étude.

I. — LAMPES A ARC VOLTAÏQUE

Les lampes à arc, à charbons mobiles, se nomment le plus souvent régulateurs. Un régulateur doit satisfaire à plusieurs conditions dont les principales sont celles-ci :

1° Maintenir aussi constante que possible la distance entre les deux pointes des charbons, et par conséquent, leur permettre de se rapprocher, par fractions de millimètres, au fur et à mesure de leur usure. Ce rapprochement doit, de plus, être proportionnel à leur usure respective si l'on tient à avoir un point lumineux fixe ;

2° Permettre un allumage et un rallumage automatique en cas d'extinction de la lampe.

Ces conditions sont nécessaires et suffisantes pour la marche de l'appareil. C'est par la manière de les réaliser que varient les différents systèmes. Ils ont cependant tous un point commun qui est d'employer le courant lui-même à régler la longueur de l'arc voltaïque.

L'accroissement de distance entre les charbons, qui résulte nécessairement de leur combustion et aussi de la désagrégation produite

par le courant, a pour effet d'augmenter la résistance de l'arc. Par suite, l'intensité du courant qui la franchit vient à diminuer. Il est donc naturel de profiter de cette diminution pour faire fonctionner le mécanisme de rapprochement. C'est un électro-aimant ou un solénoïde qui est chargé de cette fonction.

Quelques types d'appareils s'affranchissent cependant de la variation de longueur d'arc par un procédé tout différent ; mais nous y reviendrons plus loin pour ne pas obscurcir cet exposé.

La longueur d'arc est donc réglée par l'arrêt au moment opportun du mécanisme de rapprochement. Dans un grand nombre de types, l'effort moteur est, soit le poids d'un des porte-charbons qui agit sur un équipage de roues dentées, soit le barillet d'un mouvement d'horlogerie.

Dans les deux cas, le dernier mobile du système est en forme d'étoile. La palette de l'électro-aimant porte un prolongement qui vient s'insérer entre deux de ses branches, et paralyse ainsi le rapprochement tant que le courant passe avec l'intensité convenable. Considérons le cas où le courant entier passe dans cet électro-aimant, qui est alors constitué par quelques tours de gros fil. Quand l'arc s'allonge, la résistance augmente, et par suite le courant faiblit. La force attractive de l'électro-aimant, qui était équilibrée par un ressort antagoniste, venant aussi à faiblir, le ressort rappelle la palette. Le rouage est débrayé ; les charbons se rapprochent et la résistance de l'arc diminue. Le courant reprend alors de l'intensité, et la palette s'engage de nouveau entre les branches de l'étoile.

On comprend que si le ressort antagoniste est susceptible d'un réglage par vis par exemple, on sera maître, en variant sa tension, de provoquer le débrayage au moment qui convient exactement à la force du courant dont on dispose. C'est ce qu'on appelle régler la lampe.

En cas d'extinction, volontaire ou non, qu'arrive-t-il ?

L'électro-aimant étant totalement inactif, le rouage défile à toute vitesse, et les charbons se rapprochant rapidement reviennent au contact. Le courant trouve alors un passage ; mais, pour que l'arc jaillisse, il faut produire un écart notable des charbons. A cet effet, l'un des porte-charbons est rendu solidaire de l'armature de l'électro-aimant, de manière à se séparer de l'autre dès que le courant passe. L'arc est alors formé.

L'emploi des courants alternatifs donne une usure égale des charbons. Donc, si l'on veut un point lumineux restant fixe dans l'espace, le rapprochement sera égal de part et d'autre. Si l'on emploie des courants continus, l'usure du positif est environ double de celle du négatif ; et le rapprochement doit être proportionnel. Dans les deux cas, le rapport de vitesses s'obtient facilement par une très simple combinaison mécanique. Dans la pratique industrielle, la fixité du point lumineux n'a aucune importance.

Aussi, assez souvent, on ne rend mobile que l'un des charbons ; et il s'ensuit une simplification d'appareils qui n'est pas à négliger.

Tout ce qui précède est commun à tous les régulateurs ; mais les variations de détail sont infinies. De même, toute machine à vapeur comprend un piston moteur, un arbre de couche et une distribution, mais le groupement et la forme de ces organes constitue la caractéristique d'un système.

Les régulateurs Foucault-Dubosc, Serrin, Carré, ne diffèrent que très peu du type ci-dessus décrit, ainsi que nous le verrons en examinant le détail des systèmes exposés. Ces appareils ont parfaitement suffi et sont encore très convenables pour les cas où l'on n'a qu'un seul foyer par circuit, ainsi que c'est le cas pour les puissantes lumières.

Mais les efforts des inventeurs étaient de diviser la lumière en plusieurs foyers sur un même circuit et la disposition que nous venons d'examiner ne s'y prête pas du tout. En effet, le déclenchement du mécanisme de rapprochement n'est obtenu qu'au prix de la diminution d'intensité du courant. Si un second appareil est disposé dans le circuit, le courant s'affaiblit aussi pour lui. Son électro-aimant quitte la prise, et ses charbons se rapprochent, quand même ils n'en auraient pas besoin. Les deux lampes se dérèglent donc réciproquement. Si, au lieu d'envoyer la totalité du courant successivement dans les deux lampes on en envoie la moitié dans chacune, c'est-à-dire si on les met en dérivation, il y a encore un dérèglement analogue ; car l'intensité du courant dans l'une des branches est une fonction de l'intensité dans l'autre.

Pour permettre la division, il a donc fallu modifier ces appareils. Cette modification, qui est fort importante, consiste à faire parcourir l'électro-aimant, non plus par le courant entier, mais simplement par une dérivation du courant prise de part et d'autre de l'arc. L'électro-aimant est alors formé de fil fin et long, afin de ne détourner de l'arc qu'une petite quantité du courant. En même temps son action sur le mécanisme est renversée, puisque, contrairement à ce qui avait lieu précédemment, il se renforce quand la résistance de l'arc augmente.

Par cette disposition, le courant se partage en deux parties inégales : l'une traverse l'arc et va en diminuant à mesure que l'arc s'allonge, l'autre traverse l'électro-aimant, et va en augmentant.

Mais la somme de ces deux courants reste constante et égale au courant total. Le fonctionnement du mécanisme de rapprochement ne dépend donc plus de l'affaiblissement du courant total, et rien ne s'oppose plus à ce qu'on interpose plusieurs appareils dans le même circuit.

L'emploi d'une dérivation prise sur l'arc remonte au régulateur à écoulement de mercure de MM. Lacassagne et Thiers. Le premier emploi de plusieurs foyers en tension sur un circuit de machine dans une expérience publique paraît être celui qu'en a fait M. Lontin dans l'éclairage de la gare de Lyon, à Paris, en 1877.

Les régulateurs avec un seul électro en dérivation sont assez nombreux à l'Exposition. Notons le modèle de Mersanne, disposition horizontale. Cet appareil a été décrit en détail dans le numéro du 1^{er} avril du *Génie Civil*. Puis les appareils Gramme, Gérard, Lontin, Crompton, que nous décrirons au cours de cette étude.

(A suivre.)

R.-V. PICOU.
Ingénieur des arts et manufactures.

Congrès international des Électriciens. — Paris, 1881. Liste des membres français.

Président :

M. LE MINISTRE des postes et des télégraphes.

Vice-Présidents :

M. LE MINISTRE de l'instruction publique et des beaux-arts.

M. LE MINISTRE des travaux publics.

M. LE MINISTRE de la guerre.

Membres :

M. LE MINISTRE de la marine et des colonies.

M. LE MINISTRE de l'agriculture et du commerce.

MM. le général FRÉBAULT, sénateur.

PAUL BERT, député, professeur à la Faculté des sciences de Paris.

LESQUILLIER, député, directeur des chemins de fer de l'État.

BEQUEREL (Ed.), membre de l'Institut, président de l'Académie des sciences.

BERTHELOT, membre de l'Institut.

BRÉGUET (L.), membre de l'Institut.

CORNU, membre de l'Institut.

DAUBRÉE, membre de l'Institut, inspecteur général des mines, directeur de l'École nationale des mines.

DESAINS, membre de l'Institut.

J.-B. DUMAS, de l'Académie française, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences.

FIZEAU, membre de l'Institut.

JAMIN, membre de l'Institut.

LALANNE, membre de l'Institut, inspecteur général des ponts et chaussées, directeur de l'École nationale des ponts et chaussées.

Hervé MANGON, membre de l'Institut, directeur du Conservatoire national des arts et métiers.

MAREY, membre de l'Institut, professeur au collège de France.

DU MONCEL (le comte), membre de l'Institut.

PERRIER, (lieutenant-colonel), membre de l'Institut.

WURTZ, membre de l'Institut.

ABRIA, doyen de la Faculté des sciences de Bordeaux.

ALLARD, inspecteur général des ponts et chaussées, directeur du service central des phares.

BARON, directeur au Ministère des postes et des télégraphes.

BERGON, directeur au Ministère des postes et des télégraphes.

BERTIN-MOUROT, sous-directeur de l'École normale.

BLAVIER, directeur-ingénieur des télégraphes, directeur de l'École supérieure de télégraphie.

BOUSSAC, inspecteur en chef du contrôle, au Ministère des postes et des télégraphes.

BOUTY, professeur au lycée Saint-Louis.

COLLIGNON, ingénieur en chef des ponts et chaussées, inspecteur de l'École nationale des ponts et chaussées.

CROVA, professeur de physique à la Faculté des sciences de Montpellier.

DEPREZ (Marcel), électricien.

DURAND-CLAYE (Léon), ingénieur en chef des ponts et chaussées.

FONTAINE, ingénieur, président de la Chambre syndicale des électriciens.

GARRE, chargé du cours de physique générale et de météorologie à l'École préparatoire à l'enseignement supérieur des sciences, à Alger.

GUILLEBOT DE NERVILLE, inspecteur général des mines.

JABLOCHKOFF, ingénieur électricien.

JACQUIN, directeur de la Compagnie des chemins de fer de l'Est.

JOUBERT, secrétaire général de la Société française de physique.

JOUSSELIN, inspecteur principal de l'exploitation des chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée.

LARTIGUE, directeur de la Société générale des téléphones.

LECLÈRE, capitaine d'artillerie.

LE ROUX, professeur de physique à l'École supérieure de pharmacie.

LÉVY (Maurice), ingénieur en chef des ponts et chaussées, professeur suppléant au Collège de France.

LIPPMANN, maître de conférences à la Faculté des sciences de Paris.
 MANGIN, colonel du génie.
 MASCART, professeur au collège de France, directeur du bureau central météorologique.
 MATHIAS, ingénieur en chef de l'exploitation du chemin de fer du Nord.
 MATHIEU, capitaine de vaisseau.
 MERCADIER, ingénieur des télégraphes, inspecteur des études de l'École supérieure de télégraphie.
 MOUTON, maître de conférences à la Faculté des sciences de Paris.
 NEYRENEUF, maître de conférences à la Faculté des sciences de Caen.
 PLANTÉ (Gaston), électricien.
 POTIER, professeur à l'École des mines et à l'École polytechnique.
 RAYNAUD, ingénieur des télégraphes.
 REBOUL, doyen de la faculté des sciences de Marseille.
 REGNAULT, inspecteur principal honoraire du mouvement à la Compagnie des chemins de fer de l'Ouest.
 RICHARD, directeur ingénieur des télégraphes.
 SAINT-CYR-NUGUES (le général baron de), président de la commission de télégraphie militaire.
 SEBERT, lieutenant-colonel d'artillerie de marine.
 SÉVÈRE, ingénieur en chef des ponts et chaussées, directeur de la Compagnie des chemins de fer d'Orléans.
 TERQUEM, professeur à la Faculté des sciences de Lille.
 VIOLLE, professeur à la Faculté des sciences de Lyon.
 WOLF, astronome titulaire de l'Observatoire de Paris.

EXPLOITATION DES CHEMINS DE FER

LA CATASTROPHE DE CHARENTON

Une catastrophe épouvantable, horrible, vient encore de jeter la terreur dans le public. Les résultats du tamponnement de deux trains à la gare de Charenton (ligne de P.-L.-M.) sont, en effet, si effrayants que la douleur est répandue dans les familles jusqu'à la consternation.

Mais, une fois la première stupeur passée, les esprits réagissent et se demandent à qui incombe la faute et par quels moyens de pareilles hécatombes humaines pourraient être conjurées.

Tout d'abord, pour peu que l'on soit initié aux conditions qui règlent le mouvement des trains de chemins de fer, on a peine à comprendre comment, de nos jours, après 40 ans d'exploitation, il peut encore arriver un accident pareil sur une grande ligne qui doit être pourvue de tous les appareils préservateurs et avoir en exercice les meilleurs règlements qui en déterminent l'usage.

Comment, voilà un train (le train broyé 584) qui d'ordinaire a une marche sans arrêt, de Villeneuve-Saint-Georges (bifurcation de la ligne du Bourbonnais) à Paris, et qui, en certains jours, peut devenir omnibus dans cette section, quand il a derrière lui un train rapide qui marche avec une vitesse d'au moins 70 kilomètres à l'heure ! Et c'est un chef de gare qui seul est juge de l'opportunité de ce changement de service suivant les circonstances ! Y a-t-il rien de plus dangereux qu'une semblable initiative laissée à un agent qui, malgré son grade, est essentiellement faillible, et ne doit pas avoir le droit d'interpréter un ordre.

On répond à cela que le chef de gare a, pour le cas déterminé, tous les règlements dont l'observation rigoureuse écarte tout danger. Nous le savons ; mais d'abord, l'agent peut les oublier et cela se voit malheureusement souvent ; aussi, en prévision de cet oubli, ne serait-il pas beaucoup plus prudent de retarder le train omnibus et de le garer pour laisser passer le train rapide. C'est ce que ne fait pas la Compagnie P.-L.-M., et c'est en quoi elle est essentiellement coupable.

En ce qui concerne les règlements, quels moyens mettent-ils, dans des cas semblables, à la disposition d'un chef de gare ; tout le monde le sait, ce sont les signaux de défense des gares. Or, le chef de gare qui a changé la marche du train 584, et les chefs de gare suivants d'Alfort et de Charenton ont-ils défendu leurs gares par leurs signaux avancés ? Nous n'en savons rien, l'enquête le dira peut-être ; mais il est difficile de croire que le train rapide aurait continué sa marche de Villeneuve-Saint-Georges à Charenton, s'il avait trouvé des signaux d'arrêt sur sa route, à Villeneuve, à Alfort et à Charenton. Et même, comment se fait-il que ce train rapide ait pu quitter la gare de Villeneuve-Saint-Georges, une gare de bifurcation, avant de savoir que le train omnibus 584 était à Paris ou garé hors de ses atteintes.

Tout cela est impardonnable, incompréhensible et engage gravement la responsabilité de la Compagnie P.-L.-M.

Quant aux signaux eux-mêmes, on dit : « Nous les avons faits, mais ils ne marchaient pas. » Quelle sécurité pour les voyageurs !

Mais si cela est vrai, vous êtes encore cent fois plus coupables d'avoir laissé vos trains en marche et d'avoir modifié leur marche sans être couverts par de bons signaux.

Et, d'ailleurs, comment pouvez-vous avoir des signaux qui ne marchent pas, ou comment pouvez-vous ignorer leur mauvais état ? Est-ce que vous n'avez pas à votre disposition les signaux répétiteurs, les cloches électriques, qui disent toutes seules si une aiguille est au contact ou si un signal est bien fait. Si vous n'avez pas ces appareils, pourquoi ne les avez-vous pas ?

Et le télégraphe, qu'en avez-vous fait ? Est-ce que les chefs de gare entre Villeneuve et Paris n'avaient pas dû correspondre entre eux, et connaître exactement la situation des deux trains ? Il y a bien mieux, les deux trains auraient dû, comme cela se fait sur le Nord, pouvoir correspondre entre eux, et assurer eux-mêmes leur marche ou au moins leur position respective.

Et le *block-système*, comment l'appliquez-vous ? Toutes ces précautions, toutes ces mesures que la science met à votre disposition ont-elles été prises ? Non ; vous êtes alors grandement coupables !

Et les signaux à main le long de la ligne, par des garde-lignes nombreux, étendant le bras, comme autrefois, pour marquer que la voie est libre. Combien en aviez-vous ? Aucun probablement, ou bien un pour 8 kilomètres.

Voilà pour la voie et les stations ; maintenant qu'avez-vous fait pour le matériel roulant ? Est-ce que vos voitures sont munies du frein continu à air comprimé Westinghouse ou du frein par le vide, ou du frein électrique Achard, ou du frein électrique Lartigue (1). Non vos trains ne sont munis d'aucune de ces freins qui arrêtent les trains lancés à 70 kilomètres, dans une longueur de moins de 200 mètres. Vous pouvez le voir tous les jours, sur les trains des Compagnies de l'Ouest et du Nord, mais vous n'avez aucun de ces systèmes expérimentés chaque jour en France et en Angleterre, parce que, probablement, vos ingénieurs du matériel ont des systèmes à eux, sur lesquels ils font des expériences, et pendant ce temps-là, on tue les voyageurs.

Avez-vous observé au moins la précaution réglementaire d'avoir en queue du train une ou deux voitures de choc suivant le nombre des voitures qui composent le train ? Non, vous ne l'avez pas fait, vous êtes encore essentiellement coupables.

Et même, pourquoi le gouvernement ne vous obligerait-il pas, vous et toutes les Compagnies de chemins de fer, à avoir en queue de tous les trains une voiture que j'appellerai voiture-bouclier, composée de fortes plaques et de ressorts de choc destinés à annihiler ou au moins à amortir les coups de tampon ? Vous répondrez c'est un matériel nouveau à créer, c'est du poids mort à trainer dans chaque train ; cela coûtera très cher. Qu'est-ce que cela fait au public ? Vous donnerez de moins gros dividendes, mais vous ne tuerez pas les voyageurs. Enfin, vous entendez les plaintes répétées par tous les journaux, toutes les fois qu'il y a un accident, sur la fatigue et l'insuffisance de votre personnel d'exploitation. Ces plaintes sont certainement fondées en partie, toutes les enquêtes l'ont prouvé ; mais vous n'en tenez pas compte, parce qu'il vous faudrait presque doubler le nombre de vos employés ou augmenter leurs appointements pour les rendre plus diligents, et tout cela coûterait très cher, et vos Directeurs, vos Chefs de service ne pourraient obtenir des honneurs ou des gratifications très importantes en venant dire au Conseil d'administration : J'ai fait tant d'économies dans mon service. Chez vous, comme dans toutes les administrations, ce sont les bureaux qui absorbent tous les soins et toutes les faveurs ; et cependant ce sont ceux qui ont le moins à faire et qui courent le moins de danger.

Que résulte-t-il maintenant de toutes ces observations dont nous ne craignons pas que l'on conteste la vérité ? C'est qu'il faut que cela finisse, c'est qu'il faut que le gouvernement prenne les mesures pour vous obliger à faire toutes les améliorations, à dépenser tout l'argent nécessaire pour maintenir, en tout temps, et en toute circonstance, la sécurité des voyages. Réduction de votre réseau trop étendu, — amélioration immédiate et constante du service d'entretien et de la surveillance de la voie, du service du matériel, du service des gares et de l'exploitation — en général responsabilité remontant aussi haut que possible, tout est à revoir. Vos coffres et vos actionnaires, par conséquent, se plaindront, mais la sûreté des voyages en chemins de fer deviendra un fait, et le public s'en réjouira.

LOUIS RICHARD,
Ancien président de la Société des Ingénieurs civils.

(1) A propos de cette question des freins continus, le public se demande comment il peut se faire que les Compagnies de chemins de fer adoptent toutes des systèmes différents. Cette diversité n'est-elle pas de nature à amener de graves difficultés d'exploitation ; par exemple, en temps de guerre où, avec le mélange inévitable du matériel, il deviendra impossible de former des trains avec des voitures de plusieurs lignes ou d'intercaler des wagons spéciaux de blessés ou de vivres ?

(Note de la Rédaction.)

LOCOMOTIVES-TENDERS
du chemin de fer d'Anvers à Gand
à voie réduite (suite¹.)

(Planches XXXVII et XXXVIII.)

VIII. La distribution, employée sur ces locomotives à cylindres extérieurs du chemin de fer d'Anvers à Gand, est du système Walschaerts. Ce système, à détente variable et à renversement de marche, possède la propriété précieuse de rendre l'avance linéaire constante pour tous les degrés de détente. Les premières locomotives, auxquelles la Société de Saint-Léonard adapta cette distribution, furent construites dans ses ateliers en 1853 et 1854, pour l'État Belge; c'étaient des machines à cylindres intérieurs. A l'Exposition universelle de 1855, à Paris, la Société produisait une locomotive de ce modèle, destinée également au gouvernement Belge. Aujourd'hui elle a fait l'application de la distribution Walschaerts à 230 locomotives. Aux établissements Cockerill, à Seraing, cette distribution a été placée sur un nombre au moins aussi grand de locomotives. Depuis 1864, toutes les locomotives construites par le Grand Central Belge ont reçu la distribution susdite. Ces machines sont toutes à cylindres extérieurs.

Le nombre de ces applications successives fournirait, à lui seul, une preuve convaincante du bon service que l'on obtient du système.

La planche XXXVII donne le dessin de la distribution Walschaerts et la planche XXXVIII son diagramme, exécuté d'après le règlement de la machine elle-même. L'épure de la planche XXXVIII est tracée par la méthode de M. le professeur Zeuner, de Zurich, l'auteur du diagramme polaire au moyen duquel on représente avec une exactitude assez grande la marche du tiroir, à partir de sa position moyenne, pour chacune des positions de la manivelle motrice, ou chacun des angles qu'elle fait avec l'axe du cylindre. Le diagramme polaire permet également d'étudier et d'arrêter les dimensions à donner aux diverses parties d'une distribution, en satisfaisant à des conditions déterminées.

Ce diagramme fondé sur ce que, dans les distributions commandées par un excentrique ou par une manivelle, les mouvements du tiroir, tels que nous venons de les spécifier, peuvent être représentés par l'équation polaire d'un cercle, offre un moyen d'étude plus commode et plus sûr que le diagramme elliptique dont on se servait autrefois.

IX. La planche XXXVII donne dans les fig. 1, 2, 3, en élévation et en plan, la distribution Walschaerts. Remarquons d'abord qu'elle n'a besoin que d'un seul excentrique, au lieu du jeu de deux excentriques qu'exigent les coulissses Stephenson et les appareils similaires. Ici on a remplacé cet excentrique unique par la contre-manivelle *mn*, qui actionne la bielle de distribution *bc'*; celle-ci attaque la coulisse *cc'* à sa partie inférieure *c'*. Ce mode de transmission présente des avantages, comme nous le verrons plus loin.

La manivelle *mn*, fixée sur le bouton prolongé à cet effet de la manivelle motrice, est calée, à très peu de chose près, à angle droit avec cette dernière. Ainsi, dans ce système, l'avance angulaire disparaît.

Quand la commande a lieu par un excentrique, comme on l'a pratiqué assez souvent, c'est l'excentricité que l'on doit établir perpendiculairement à la manivelle motrice. En principe, en effet, les calages précités doivent se présenter ainsi à angle droit. Mais en pratique il peut exister une petite différence avec l'angle droit, et cela en raison inverse de la longueur de la bielle de distribution, ou de la barre d'excentrique, parce que ces longueurs ne sont pas infinies. Il convient donc de faire ces bielles aussi longues que possible.

La coulisse *cc'* se place sur un axe ou pivot fixe *o*; sur ce pivot, situé au centre de la coulisse, celle-ci exécute son mouvement oscillatoire, sans avoir à subir de déplacements dans le sens vertical ou dans le sens horizontal à aucun instant de son fonctionnement.

Dans la coulisse se meut le coulisseau *i*. Celui-ci et la tringle *tt'*, dite tringle de distribution, sont reliés ensemble, mais à l'aide d'une articulation. Vers son extrémité *t'*, cette tringle, terminée en fourche, s'articule au point *u'* avec le levier *ll'*, que l'on appelle, à juste titre, le levier d'avance.

Ce levier *ll'* se relie, à articulation en *v*, avec la tige *qq'* du tiroir. Il a, en outre, son extrémité inférieure rattachée à la crossette, ou tête de la tige du piston, par la courte tringle *zz'* (articulée en *z* et en *z'*), à l'aide de la pièce *yz*, qui est fixée à ladite crossette. On dénomme cette tringle *zz'*, tringle d'avance.

Le mouvement du tiroir se trouve donc assujéti simultanément au mouvement du piston par l'intermédiaire de la tringle d'avance et du levier d'avance et à celui du coulisseau, qui détermine le degré de détente, par l'intermédiaire de la tringle de distribution.

Le mécanicien règle à volonté la position du coulisseau à l'aide de

la tringle de relevage *dd'*. Cette tringle est actionnée, comme d'habitude, par un jeu de leviers que commande le levier de changement de marche, ou bien, dans le cas où l'on doit se servir de la contre-vapeur comme dans les présentes machines, par une vis sans fin *f* agissant sur un secteur denté *s'*, tel qu'on le voit dans la fig. 1, planche XXXVII.

Le mécanicien agit sur le petit volant *ww* et fixe l'arbre, porteur de la vis sans fin, à l'aide d'un encliquetage.

La coulisse se compose de deux pièces parcellles, assemblées entre elles. On fixe le support *ss*, qui reçoit le pivot *o* autour duquel la coulisse effectue son mouvement oscillatoire, au bâti de la machine ou à la tôle porte-glissières.

Toutes les pièces de cette distribution ont été heureusement disposées et groupées par M. Bihet, l'habile Ingénieur-Directeur de la Société de Saint-Léonard.

Nous avons montré que le levier d'avance *ll'* recevait simultanément deux mouvements alternatifs différents, l'un de la tête du piston et l'autre de la coulisse. C'est ce levier qui produit l'avance linéaire, ou d'admission. Il s'agit maintenant de voir à quelles conditions il faut satisfaire pour obtenir que cette avance soit constante pour tous les degrés de détente.

Pour atteindre ce but, l'action du levier d'avance doit être indépendante de la position du coulisseau dans la coulisse. Ainsi, le piston étant amené à l'un de ses points morts, le levier d'avance ne changera pas de position lorsqu'on voudra faire varier la durée de l'admission en déplaçant le coulisseau. On remplit cette condition en donnant pour courbure à la coulisse celle d'un arc de cercle d'un rayon égal à la longueur de la tringle de distribution *u'i*, fig. 1, longueur qui est ici de 1 mètre.

On remarquera, de plus, que le centre d'oscillation de la coulisse se trouvera placé sur une ligne *u'u* parallèle à la tige du tiroir. La concavité de la coulisse se présente tournée, dans le dispositif ci-dessus, du côté du levier d'avance et sa convexité du côté de l'essieu moteur. Dans les locomotives allemandes, où l'on a placé la distribution en question, la concavité de la coulisse se trouve tournée du côté de l'essieu moteur par suite d'un agencement différent de la machinerie, lequel ne modifie en rien le système en lui-même.

X. Nous avons dit que la planche XXXVIII donnait le diagramme de cette distribution. Toutes les indications explicatives de cette épure sont inscrites sur la planche elle-même.

Les fig. A, B, C, s'appliquent à la marche en avant, et les figures A₁, B₁, C₁, à la marche en arrière.

Le tableau ci-après contient les valeurs relatives au mouvement du tiroir pour les positions extrêmes du coulisseau, tant dans la marche en avant que dans la marche en arrière.

Pour la marche en avant, nous avons :

SUR L'AVANT DU CYLINDRE

1 ^o Avance linéaire, ou avance à l'admission, ou avance extérieure	0 ^m 0015
2 ^o Avance à l'échappement ou avance intérieure	0 002
3 ^o Recouvrement extérieur (à l'admission)	0 025
4 ^o Recouvrement intérieur, (à l'échappement)	nul
5 ^o Ouverture maximale de l'orifice d'admission	0 ^m 030
6 ^o idem d'échappement	0 055

SUR L'ARRIÈRE DU CYLINDRE

1 ^o Avance linéaire	0 ^m 001
2 ^o Avance à l'échappement	0 002
3 ^o Recouvrement extérieur	0 025
4 ^o Recouvrement intérieur	nul.
5 ^o Ouverture maximale d'admission	0 ^m 029
6 ^o idem à l'échappement	0 055
Rapport de détente { Sur l'avant	77,6 %
{ Sur l'arrière	77 %
Rapport de compression { Sur l'avant	16
{ Sur l'arrière	15,8

Pour la marche en arrière, ces mêmes valeurs prises également sur l'épure se présentent comme suit :

SUR L'AVANT DU CYLINDRE

1 ^o Avance linéaire, ou à l'admission	0 ^m 002
2 ^o Avance à l'échappement	0 002
3 ^o Recouvrement extérieur, à l'admission	0 025
4 ^o Recouvrement intérieur, à l'échappement	nul
5 ^o Ouverture maximale de l'orifice d'admission	0 ^m 030
6 ^o Idem d'échappement	0 055

SUR L'ARRIÈRE DU CYLINDRE

1 ^o Avance linéaire	0 ^m 002
2 ^o Avance à l'échappement	0 002

(1) Voir le numéro 21.

3° Recouvrement extérieur	0 ^m 023
4° Recouvrement intérieur	nul.
5° Ouverture maxime à l'admission	0 ^m 026
6° Idem à l'échappement.	0 033
Rapport de détente { Sur l'avant	76, 8 %
{ Sur l'arrière	73, 2 %
Rapport de compression { Sur l'avant	16
{ Sur l'arrière	18, 4

XI. La distribution Walschaerts comporte l'emploi de la coulisse. Mais elle diffère de la distribution à coulisse de Stephenson (Stephenson's Link motion) en des points importants; et cette différence constitue certains avantages en sa faveur.

Nous n'avons pas à rechercher les antécédents qui ont pu amener Stephenson à la distribution par coulisse. Il est toujours incontestable que l'ingénieuse disposition qu'il adopta fut universellement employée et qu'elle rendit de grands services. Mais dès que l'usage de cette distribution se répandit, et aussi dès que l'on étudia mieux la locomotive comme *machine à vapeur*, on fut conduit à lui reprocher quelques défauts. On recherchait l'économie de vapeur et par suite l'emploi de la détente variable. Mais il fallait toujours satisfaire à cette condition, si essentielle, que la distribution pût s'effectuer dans toutes les positions du tiroir avec une avance à l'admission.

Dans les distributions par coulisse de Stephenson, cette avance, l'avance linéaire, ne peut rester constante pour tous les degrés de détente. On sait que, dans son dispositif à barres d'excentrique ouvertes, l'avance linéaire augmente au fur et à mesure que l'on pousse plus loin la détente et que, dans le cas des barres d'excentrique croisées, le contraire arrive, c'est-à-dire que les avances à l'admission et à l'échappement diminuent au fur et à mesure que l'on détend davantage. Ces inégalités de l'avance ont été signalées, il y a longtemps déjà, comme une circonstance défavorable au point de vue de la bonne utilisation de la vapeur. Elles ont donné lieu aux objections suivantes :

Quand l'avance linéaire augmente en même temps que la détente, on perd une partie du travail de la détente, et la durée de la compression est plus grande. Quand l'avance linéaire diminue au fur et à mesure que la détente augmente, l'échappement est retardé et la compression diminue de durée; on a du retard à l'admission lorsqu'on détend beaucoup; pouvoir détendre beaucoup est, cependant, la condition de marche qu'il importe d'obtenir.

Les inconvénients reprochés à la distribution Stephenson provoquèrent des études et des recherches dont l'objet consistait à trouver un dispositif dans lequel l'avance linéaire fût constante pour tous les degrés de détente, ou d'admission. Divers inventeurs imaginèrent des dispositifs destinés à atteindre ce but.

Nous croyons que le mécanicien belge Walschaerts est un des premiers, si ce n'est même le premier, qui ait fourni une solution complètement satisfaisante de la question.

En effet, le brevet qu'il a pris en Belgique sous le nom de M. Fischer, porte la date du 5 octobre 1844. Celui qu'il obtint en France, mais sous son nom, fut déposé le 23 octobre de la même année ¹.

Les agencements de cette distribution ont reçu, depuis sa mise au jour, diverses améliorations de détail qui se trouvent sur les locomotives que nous donnons ici.

On peut citer au nombre des plus anciennes applications qui aient été faites de ce système, celles dues à M. Ferdinand Mathias, ancien élève de l'Ecole Centrale, ingénieur au chemin de fer du Nord français. Cette distribution étudiée et appliquée dans les ateliers de Fives-Lille par cet habile ingénieur, en 1854 et 1855, à deux Crampton, est restée sur ces machines. Comme dans le dessin de la planche XXXVII, il n'y avait pas d'excentrique; une manivelle et une bielle attaquaient la coulisse, dont la concavité était également tournée du côté des cylindres.

Un lot de locomotives Crampton de la même Compagnie, construit en 1859, reçut la distribution Walschaerts. Durant ces dernières années, la même distribution a été placée sur les locomotives que les ateliers de la Compagnie du Nord, à La Chapelle, ont établies.

XII. Le reproche de complication, que l'on adresse parfois au système Walschaerts, ne paraît guère fondé lorsqu'on le compare aux autres systèmes de distribution par coulisse. Il rachèterait, d'ailleurs, ce défaut, si toutefois on l'admettait, par des avantages qui lui appartiennent. Il n'exige qu'un seul excentrique au lieu du jeu de deux excentriques comme les autres coulisses; ou bien une contre-manivelle avec une bielle; il n'y a pas avec lui d'avance angulaire, il offre une plus grande stabilité que la coulisse de Stephenson, que celle de Gooch et d'autres encore, puisqu'il n'est pas suspendu et soumis à un mouvement de va-et-vient soit dans le sens vertical, soit dans le sens horizontal; les oscillations verticales, dues au jeu des ressorts de la locomotive, ne l'influencent que d'une manière peu sensible; l'effet de l'usure des articulations est très faible sur la coulisse et sur le levier d'avance.

La réalisation de semblables avantages rend cette distribution moins sujette que d'autres à se dérégler. Nous remarquerons encore que la marche en avant et la marche en arrière reçoivent à très peu près le même règlement, comme le montrent les diagrammes de la distribution aux divers degrés de détente.

Enfin cette distribution offre, pour les locomotives à cylindres extérieurs, des facilités particulières d'installation et d'entretien.

La distribution à coulisse de Gooch, à un seul tiroir aussi, mais exigeant deux excentriques, permet également d'obtenir l'avance constante. Elle est appliquée sur un assez grand nombre de locomotives. Elle domine dans le matériel de la Compagnie d'Orléans, où une étude attentive et suivie a permis d'en obtenir des résultats satisfaisants.

Nous devons rappeler que l'on a cherché à diminuer les variations de l'avance aux divers degrés de détente, que fait subir la coulisse Stephenson. On parvient à rendre, à peu près, constante l'avance linéaire dans la marche en avant, en donnant aux deux excentriques des angles d'avance inégaux; ainsi on augmente l'avance angulaire de la marche en avant aux dépens de celle de la marche en arrière. En améliorant de cette manière la marche en avant, on rend la marche en arrière d'autant plus déficiente.

XIII. Dans le règlement de l'avance linéaire on donne très souvent à l'avant du cylindre 1/10 d'avance de plus qu'à l'arrière, dans le but de compenser le surcroît de condensation de la vapeur qui se produit à l'avant pendant la marche. Les cylindres des locomotives sont, en effet, exposés à un très grand refroidissement, et plus à l'avant qu'à l'arrière.

Un entourage destiné à les prémunir contre cet inconvénient, indépendamment de ce qu'il occasionne des frais d'entretien, est loin d'offrir une efficacité absolue, au point de vue de l'économie de vapeur.

Pendant son action dans les cylindres des locomotives qui fonctionnent à détente, la vapeur passe par les mêmes phases de condensations et de vaporisations que dans les machines fixes; elle subit même de plus fortes condensations. Apporter du calorique aux parois de ces cylindres au moyen des enveloppes dans lesquelles circule de la vapeur prise directement à la chaudière, aurait pour résultat d'améliorer l'état actuel des choses. Il n'est pas d'usage, en effet, de pourvoir les cylindres de locomotives de semblables enveloppes. Il y a donc là une cause de consommation de combustible, qu'il ne saurait être impossible de supprimer.

Pour atteindre ce but, l'enveloppe à circulation de vapeur devrait être appliquée aux couvercles et aux fonds des cylindres des locomotives, aussi bien qu'à leurs surfaces cylindriques. Car, dans ces machines, à course toujours faible, les deux fonds représentent une fraction trop considérable de la surface totale pour être négligée.

Quand nous avons recherché, dès 1838, L. Thomas et moi, quelle serait l'économie de combustible que pourrait produire l'enveloppe de vapeur dans les machines fixes à détente et à condensation, les résultats obtenus nous engagèrent à entreprendre les mêmes expérimentations sur les machines à détente et à fuite, c'est-à-dire sans condensation. L'économie, quoique moindre que dans le premier cas, est notable encore. Aussi avons-nous toujours adapté des enveloppes à circulation de vapeur à nos machines à haute pression fixes ou mi-fixes.

L'essai de l'enveloppe de vapeur sur la locomotive a été entrepris, il y a plus de 20 ans, par Polonceau. La fin prématurée de cet ingénieur distingué empêcha que ces essais fussent poursuivis, quoique le résultat eût été satisfaisant. Il ne peut ainsi être repris dans les conditions plus parfaites que nous aurions voulues.

Il n'est pas à notre connaissance qu'il existe en fonctionnement des locomotives du type classique, dont les cylindres soient munis d'enveloppes de vapeur. Leur application exigerait, sans doute, quelques agencements particuliers.

Dans la généralité des machines fixes, la vapeur motrice elle-même alimente l'enveloppe et passe ensuite de celle-ci à la distribution. Peut-être serait-il à craindre que sur les locomotives, où les condensations dans l'enveloppe peuvent varier durant un parcours un peu long, il ne résultât parfois, d'une semblable disposition, des coups d'eau dans les cylindres.

(1) Dans les publications allemandes, on a attribué l'invention du système dont nous parlons, à M. Heusinger von Waldegg, ingénieur allemand. Le système paraît avoir commencé à se répandre en Allemagne en 1857. Mais la priorité d'invention appartient incontestablement à M. Walschaerts : M. Heusinger de Waldegg a été amené à le reconnaître lui-même. On trouve ces faits établis dans le tome V des rapports des membres belges du jury, à l'Exposition universelle de Paris, en 1878. De la page 624 à la page 629 on a reproduit la correspondance échangée, du 5 février au 3 avril 1875, entre M. Urban, ingénieur en chef et directeur du Grand Central Belge, et M. Heusinger von Waldegg. Dans sa première lettre, celui-ci revendiquait la priorité de l'invention du susdit système, qu'il aurait imaginé en 1849. Mais en présence des dates de brevets que nous avons citées plus haut, M. Heusinger s'est empressé de reconnaître la priorité de M. Walschaerts, tout en affirmant de la manière la plus formelle n'avoir jamais eu connaissance du travail de celui-ci.

Afin d'éloigner toute appréhension de ce côté, on alimenterait l'enveloppe à part avec de la vapeur prise directement à la chaudière : mais il faudrait recueillir l'eau de condensation pour la faire servir à l'alimentation en la ramenant soit au générateur, soit au tender, à l'aide d'une pompe ou de tout autre moyen. Quoique ce mode doive occasionner quelque complication, il serait préférable de s'en servir pour les premières applications que l'on entreprendrait. L'enveloppe de vapeur elle-même serait nécessairement prémunie contre le refroidissement extérieur par un entourage convenable. L'augmentation de poids, qui résulterait de l'addition des enveloppes, pourrait être compensée par une diminution à peu près équivalente dans le poids de la chaudière.

A l'origine, nous alimenterions à part les enveloppes des machines fixes avec de la vapeur prise à la chaudière. Les négligences dans le service occasionnaient des pertes de vapeur, qui ont engagé à recourir presque exclusivement à l'autre mode. Mais ces inconvénients ne seraient pas à craindre avec les mécaniciens habiles des chemins de fer.

L'économie, que l'enveloppe procure dans les machines fixes à détente et à condensation, est démontrée et réalisée depuis longues années. On a reconnu que l'enveloppe complète à circulation de vapeur, appliquée à la surface du cylindre, au fond et au couvercle d'une machine à condensation du meilleur type, donnait une économie qui peut aller à 25 et 30 % de la consommation de la même machine dont le cylindre ne serait pourvu que d'un entourage en matière peu conductrice de la chaleur. L'emploi de ces enveloppes a contribué, dans une large mesure, à la réduction de la dépense en combustible que l'industrie admettait pour le service des machines à vapeur.

Ce résultat important, conséquence de la démonstration de l'utilité des enveloppes de vapeur, a constitué un progrès, dont le mérite doit être reporté à l'École Centrale. A l'appui de cette assertion, nous citerons quelques faits. Dès 1838 L. Thomas et moi nous avons appelé l'attention publique sur le rôle pratiquement utile des enveloppes de vapeur dans les machines, rôle fort méconnu à cette époque. Il était à tel point que nous avons pu voir des machines où l'enveloppe avait été conservée, mais pour y faire passer la vapeur qui se rendait au condenseur !

Le cours de machines à vapeur, que L. Thomas professait à l'École Centrale, revenait chaque année sur ce sujet. Dans ce que nous avons publié en 1840 et 1841, touchant l'action calorifique de la vapeur de l'enveloppe sur les parois métalliques des cylindres, nous avons toujours été soucieux de rappeler les antécédents relatifs à l'emploi de ce complément du moteur.

L'idée première de l'enveloppe se trouve dans la *Patent* que Watt a prise en janvier 1769. Nous aurons occasion de revenir sur l'histoire de cette invention.

Il s'est fait au sujet du rôle des enveloppes, que nous avons signalé, une publicité d'une efficacité plus grande que celle des écrits. C'est la publicité qui résultait de l'intervention des élèves de l'École, appelés dans l'industrie; c'est encore celle qui provenait de l'exemple que nous donnions, en portant l'application de l'enveloppe complète de vapeur dans les ateliers où nous faisons construire des machines. Un essai d'explication théorique du rôle des enveloppes, que nous avons donné en 1840, ne pouvait ressortir absolument des lois de la thermodynamique, qui n'ont été admises dans la science que beaucoup plus tard. Mais, ne démontre-t-on pas aussi le mouvement simplement en marchant ?

Les expériences de précision, que le savant M. Hirn et ses collaborateurs ont entreprises depuis 1855, ont conduit à l'analyse thermique du jeu de la vapeur dans un cylindre de machine. Elles ont permis à leur auteur d'établir une théorie plus complète de la machine à vapeur pourvue d'une enveloppe. La méthode expérimentale de M. Hirn occupe une place importante dans la science industrielle; son application pourra même conduire à de nouvelles découvertes dans le champ des phénomènes compliqués, que présente un sujet aussi difficile à bien observer que la machine à vapeur.

(La fin au prochain numéro.)

C. LAURENS,
Ingénieur E. C.

ALGÉRIE

ÉTUDES SUR L'ALGÉRIE

Le reboisement.

Les membres du Congrès d'Alger qui ont parcouru les diverses provinces de la colonie, ont été frappés de l'état de dévastation dans lequel se trouvent beaucoup de forêts. Exploitées sans méthode, livrées aux déprédations des indigènes, désolées par de fréquents

incendies, ruinées par le passage des troupeaux de chèvres et de moutons qui dévorent les jeunes pousses et les bourgeons, nos forêts algériennes sont loin de fournir au pays le revenu qu'il pourrait en tirer; c'est une source de richesses encore inexploitée, ou exploitée avec gaspillage, ce qui est encore pire. Nous avons vu des forêts de thuya où les jeunes arbres avaient été littéralement anéantis par les chèvres.

On se rendra compte de l'importance du préjudice occasionné au Trésor si on réfléchit que l'Algérie possède 2 052 276 hectares de forêts reconnues par les inventaires officiels; le domaine forestier de la colonie est donc supérieur à celui de la métropole. A ces chiffres il faut ajouter 156 865 hectares de forêts de chêne-liège qui ont été livrés en toute propriété par le décret du 2 février 1870 à ceux qui étaient concessionnaires de l'exploitation; 74 000 hectares abandonnés aux tribus ou villages comme propriété communale; enfin un grand nombre d'hectares de forêts qui n'ont été ni reconnus ni même explorés. Ainsi au sud de la province d'Oran, du côté de Gélyville il existe de grandes étendues de forêts qui n'ont jamais été visitées par nos agents européens: ce ne sont pas absolument des forêts comme nous l'entendons en France, avec une végétation compacte et une certaine homogénéité: ces forêts contiennent de vastes clairières, des plaines dénudées; la végétation y est inégale. Mais telles qu'elles sont, elles renferment des éléments importants à exploiter; elles fournissent au sol cette humidité qui est, en Algérie, la condition nécessaire de toute culture, le principe de toute colonisation.

L'essence principale qui domine dans ces forêts est le pin d'Alep (769 406 hect.); viennent ensuite le chêne vert (541 412 hect.), le chêne liège (249 380 hect.). Les forêts sont très inégalement réparties sur le territoire; la province de Constantine seule en contient autant que les deux autres réunies.

Pour régir cet immense domaine, il existe actuellement un seul conservateur des forêts qui réside à Alger et qui a sous ses ordres tous les agents de la colonie: c'est à peu près la même chose que si nous avions à Lyon un seul conservateur pour toute la région forestière située entre la Loire, les Pyrénées et la Méditerranée. Cette comparaison n'est même pas tout à fait exacte; car en France nous avons un réseau de chemins de fer qui permet les déplacements rapides. En Algérie il existe un chemin de fer en deux tronçons parallèles au rivage; mais les lignes transversales qui permettent de pénétrer dans l'intérieur des terres manquent encore. Il en résulte que la surveillance des forêts est rendue très difficile et que la plupart du temps elles sont à peu près abandonnées à elles-mêmes.

Les agents forestiers de la colonie sont nommés par le Ministre de l'Agriculture, sur la proposition du sous-secrétaire d'État, administrateur général des forêts, et sur la présentation du gouverneur général de la colonie. C'est donc en réalité l'administration algérienne qui choisit elle-même ses agents, qui provoque leur nomination et qui règle ensuite leurs attributions et le lieu de leur résidence. Ces agents échappent absolument au contrôle et à l'action de l'administration centrale des forêts; ils sortent des cadres et ne bénéficient plus des règles générales pour l'avancement. Cette situation spéciale, jointe à la difficulté du service, rend le recrutement du personnel assez difficile.

Mais le plus grand obstacle qui a entravé le zèle de ces agents, est l'absence de plan d'ensemble, d'idée arrêtée sur ce qu'il y a à faire. Sous le régime militaire, l'action administrative était morcelée et chaque agent ne s'intéressait qu'aux choses de sa circonscription; de là des mesures essentiellement temporaires, des modifications continuelles, des revirements contradictoires. Le régime civil est établi depuis trop peu de temps pour avoir pu étudier et adopter un plan définitif: pourrait-il d'ailleurs l'exécuter avec les faibles ressources en personnel dont il dispose ?

Les situations mal définies sont la terre classique des abus. C'est ce qui arrive ici. Les particuliers assiègent à Alger le bureau compétent pour obtenir la concession de l'exploitation d'une forêt: leur seul objectif est d'emporter cette concession au meilleur prix possible. Lorsqu'ils sont parvenus à conquérir le bienheureux titre, ils se rendent avec quelques ouvriers dans la forêt concédée, marquent les arbres d'une belle venue et d'une vente avantageuse, les font abattre sans s'inquiéter de l'avenir, ni de leurs successeurs, ni de l'intérêt général. L'exploitation rationnelle des forêts n'existe donc pas: elle est remplacée par une dévastation légale, celle des concessionnaires, compliquée par une dévastation tolérée, celle des indigènes et des troupeaux.

Nous sommes portés à croire que le seul remède à ces inconvénients serait de rattacher le domaine forestier de l'Algérie à l'administration centrale. Cette thèse n'est pas nouvelle. Il y a déjà plusieurs années que des études ont été faites dans ce sens. En 1878 M. C. Girard, sous-secrétaire d'État, administrateur des forêts, avait entamé des pourparlers à ce sujet avec le général Chanzy, gouverneur de la colonie. On avait élaboré à Paris et à Alger les plans du nouveau régime à imposer aux forêts de l'Algérie, et préparé même la réalisation matérielle du projet. L'introduction du régime civil a sus-

pendu ces préliminaires; mais nous croyons savoir qu'ils n'ont pas été perdus de vue et qu'un jour ou l'autre, cette question du rattachement des forêts algériennes sera proposée décidément comme le seul remède au mal présent. On peut espérer alors qu'un personnel suffisant se répartira la besogne; chaque province aura son conservateur; il y aura en outre un inspecteur général qui siègera dans le Conseil supérieur à Paris et y rendra compte des choses qu'il aura vues, explorées et constatées.

C'est seulement avec un cadre bien rempli et recevant une impulsion unique, qu'on arrivera à l'exploitation régulière des forêts et à la solution de ces deux problèmes: création de débouchés et de la main-d'œuvre.

On conçoit qu'avec l'exploitation intermittente, fantasque, qui est en vigueur aujourd'hui dans le domaine algérien, aucun marché de bois n'a pu s'établir. En France nous avons dans les environs de nos forêts des débouchés permanents, stables; car les marchands savent que chaque année, à une époque fixe, ils pourront renouveler leur approvisionnement. Rien de tout cela n'existe en Algérie, parce que la marchandise n'est pas fournie d'une manière normale au commerce. Un second point à noter: ces forêts algériennes sont en général dépourvues de routes qui permettent de les exploiter et de transporter jusqu'au port d'expédition les bois de service, d'industrie et de chauffage. Actuellement le commerce de notre colonie s'approvisionne à l'étranger, tandis que nous devrions au contraire être les fournisseurs de l'étranger. L'établissement de routes ne peut être réalisé évidemment que par une administration de l'État; il est bien sûr que les concessionnaires ne feront jamais les frais nécessaires pour se créer un débouché vers le port le plus prochain.

En troisième lieu, nous avons en France une population d'ouvriers, de bûcherons qui se sont attachés à la forêt, parce qu'ils sont assurés d'y avoir un travail et un salaire suffisants. Ces conditions n'existent pas non plus en Algérie. Avec une exploitation régulière, les ouvriers ne tarderont pas à venir et ils amèneront avec eux la colonisation.

Lorsque nos forêts seront ainsi peuplées, revivifiées en quelque sorte par la surveillance et la présence des agents et des ouvriers forestiers, les déprédations des troupeaux ne tarderont pas à disparaître. Il suffira de quelques règlements pour déclarer les forêts défensables et les fermer aux indigènes.

Est-il besoin de rappeler l'importance des forêts au point de vue climatologique et météorologique? Est-il besoin de rappeler que, grâce au progrès des connaissances agronomiques, les questions de reboisement sont devenues une des grandes préoccupations des agriculteurs? Rappelons enfin que le déboisement des pentes amène rapidement l'envasement des cours d'eau et des ports.

En semblant incliner pour le rattachement du domaine forestier de l'Algérie à l'administration centrale, nous n'avons pas l'intention de nous prononcer définitivement sur le mérite du système qui tend à réunir tous les services algériens aux services français. On sait que les colons sont très nettement divisés en unitaristes et en autonomistes. L'avantage de ces classifications est de permettre de résoudre en bloc, avec un seul substantif, une foule de questions difficiles: nous préférons pour notre part le procédé plus modeste qui consiste à chercher pour chaque problème la meilleure solution. En ce qui concerne les forêts, nous pensons que le rattachement est l'hypothèse la plus avantageuse: nous n'entendons pas dire autre chose et nous ne nous enrôlons pas sous le drapeau de l'un ou l'autre parti.

La route que nous choisissons est plus longue; mais elle est plus sûre.

E. CHESNEL.

MÉTALLURGIE

Rendement des gazogènes Krupp perfectionnés comparé au rendement des anciens gazogènes Siemens.

Dans les anciens gazogènes Siemens installés aux aciéries Krupp, on consomme, par équipe de douze heures, environ 1 220 kilogrammes de charbon à gaz du puits Hannover, qui a une teneur de 6 à 6.7 % de cendres; dans les nouveaux gazogènes perfectionnés la quantité consommée est de 1 500 kilogrammes, et même, en forçant la marche, de 2 000 kilogrammes de charbon à vapeur ordinaire à 11.5 % de cendres en moyenne. Les deux systèmes étaient mis en activité par l'injecteur Körting.

On sait que les cendres, qui sont sous les grilles des anciens gazogènes, renferment une grande quantité de coke non consommé; au contraire, les cendres des nouveaux gazogènes sont brûlées en entier; par conséquent, la presque totalité du combustible est convertie en gaz et utilisée.

La tonne de charbon à gaz coûte environ 10 francs, celle pour chaudières, environ 5 fr. 25.

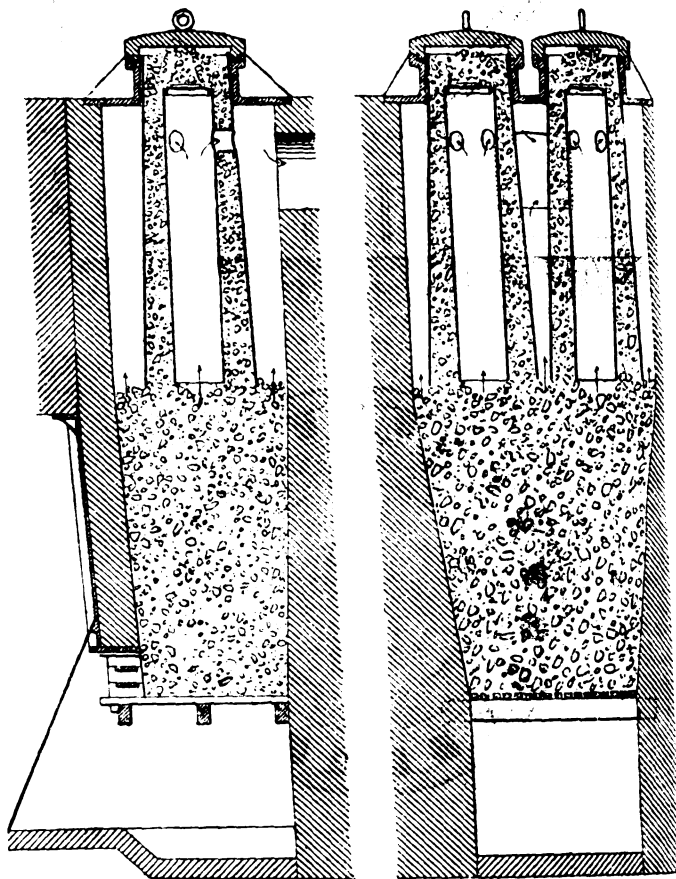
Composition moyenne des gaz combustibles:

	Gazogènes	
	anciens	nouveaux
Oxyde de carbone.....	18 %	25 %
Hydrogène.....	10 %	12 %
Hydrogène carboné.....	2 %	2 %
De plus, il y avait en acide carbonique.....	6.8 %	2.4 %

Le travail du chauffeur est considérablement diminué, car, en dehors du nettoyage régulier des grilles, aucun travail difficile ne se présente. Trois ouvriers entretiennent huit gazogènes.

L'économie résultant uniquement de l'emploi d'un charbon moins cher a été de fr. (10 — 5 fr. 25) = 4 fr. 75 par tonne.

En admettant donc que dans les anciens gazogènes on ne consomme que 1 200 kilogrammes par 12 heures, on arrive, avec le nouvel appareil à une économie de $2 \times 1,2 \text{ T.} \times 330 \text{ jours} \times 4 \text{ fr. 75} = 3\,420$ francs par an et par gazogène.



En dehors de ces avantages importants, d'autres avantages indirects ont été également constatés, comme économie sur la main-d'œuvre du personnel des chauffeurs, résultant d'une utilisation meilleure de l'arrangement général, puisque aucune perte de gaz n'a lieu dans le chargement des nouveaux gazogènes, et enfin comme diminution dans les frais d'entretien.

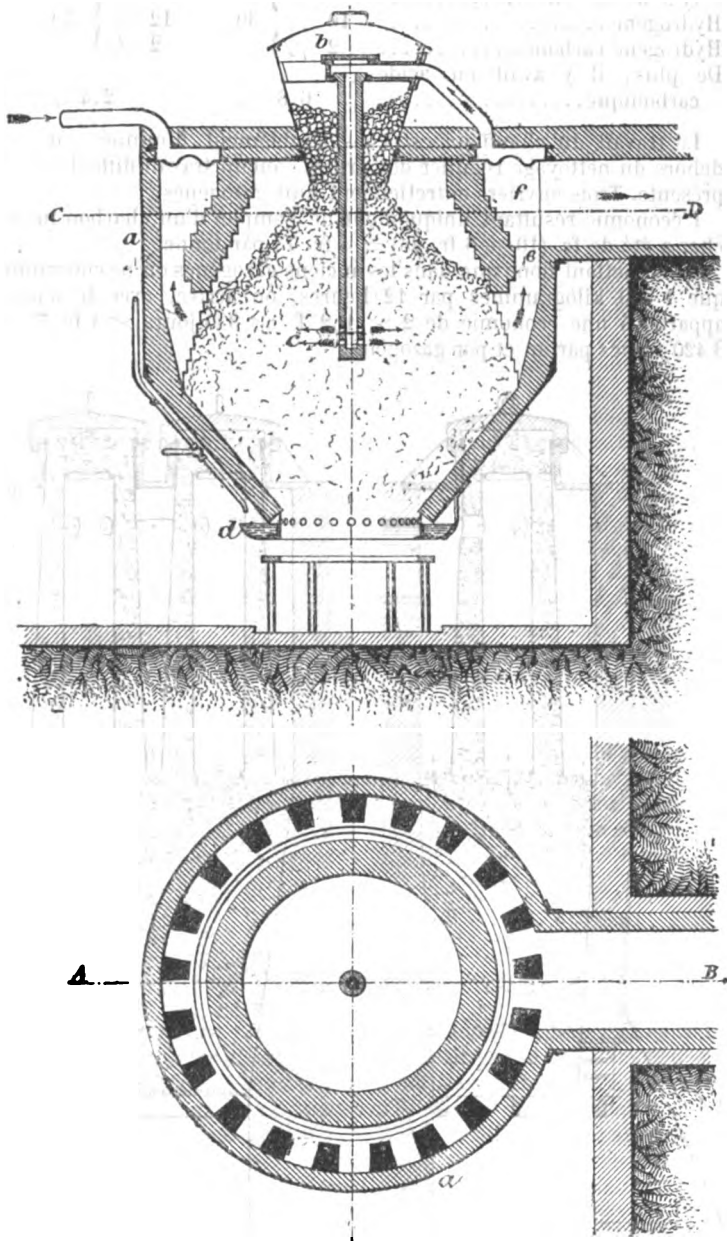
Les nouveaux gazogènes Siemens.

Le docteur C.-W. Siemens, aux aciéries de Krupp, a dû se préoccuper des inconvénients signalés ci-dessus dans la marche et le fonctionnement de ses gazogènes. Dans une petite brochure traduite par M. Gustave Richard, ingénieur civil des mines, et publiée chez Gauthier-Villars, à Paris, le docteur Siemens décrit entre autres choses, sans indiquer d'ailleurs qu'il ait encore été construit, un nouveau gazogène, lequel, sans rien perdre de la simplicité de l'appareil primitif, fournirait un gaz d'une puissance calorifique plus élevée. Nous en donnons ci-dessous le croquis.

Ce gazogène consisterait en une chambre cylindrique en tôle conique à la partie inférieure et garnie de briques réfractaires. Le gaz chauds combustibles se rendent tout d'abord par les carneaux dans la capacité annulaire f pour aller ensuite à l'évacuation par le conduit D ; au-dessus du gazogène se trouve une arrivée d'air circulaire qui en forme en quelque sorte le couvercle.

L'air s'échauffe en parcourant cet espace annulaire et vient déboucher dans un tuyau disposé suivant l'axe du gazogène et destiné à projeter l'air chaud au sein même de la masse de combustible en ignition, de façon à achever de brûler toutes les matières carbonées.

qui auraient traversé la zone de la plus grande chaleur. L'eau qui se trouve dans le cendrier *d* monte, après s'être vaporisée par la chaleur des cendres, à travers la masse incandescente et se convertit par décomposition, en oxyde de carbone et en hydrogène.



L'intensité de la chaleur au centre même de la grande masse de combustible en active la distillation et peut ainsi, au dire de l'inventeur, doubler ou même tripler la production de l'appareil.

MATÉRIEL AGRICOLE

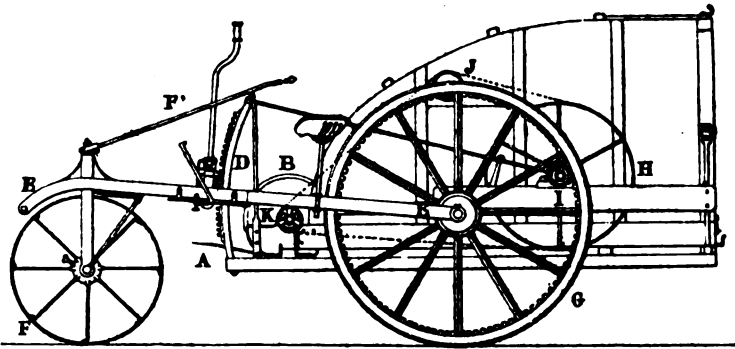
Le récolteur d'épis.

Suivant la fertilité du sol et la facilité des moyens de transport, la récolte du blé se fait en laissant au-dessous de l'épi une longueur de tige ou de paille plus ou moins grande. Les populations agricoles qui récoltent à la faucille notamment, laissent des chaumes considérables. Mais c'est surtout la considération du poids à transporter qui fait fréquemment abandonner sur le champ la paille presque toute entière, dans les pays où les voies de communication sont difficiles; cette paille desséchée et renversée par les coups de vent se putréfie lentement sur le sol, et le labour suivant l'y fait rentrer comme un engrais naturel.

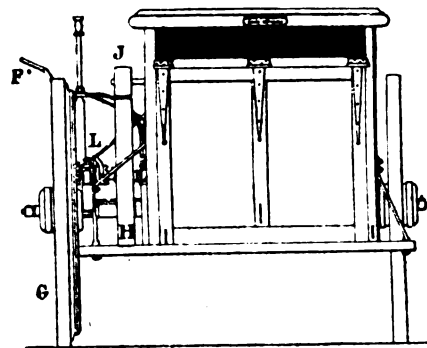
Telles sont précisément les conditions dans lesquelles se trouve le terrain très fertile de l'Australie. Aussi se contente-t-on en beaucoup de cas de recueillir les épis, lors de la moisson, abandonnant le reste sur place. Il a fallu créer, pour satisfaire à ce desideratum, des machines spéciales dont les types curieux, tant par leurs dispositions ingénieuses que par leur bonne construction, ont figuré à l'Exposition de Melbourne. Nous en décrivons un.

Principe de l'appareil. — Le corn-stripper ou récolteur d'épis de M. Ramsay remplace à la fois le glaneur et la batteuse. Il se compose essen-

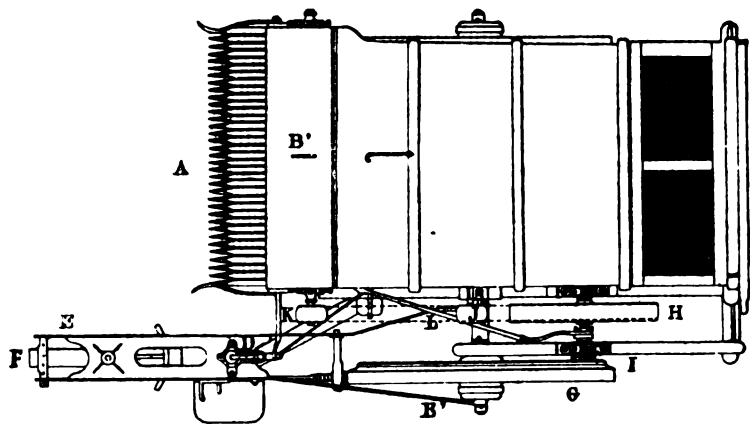
tiellement d'un grand peigne en métal porté par une voiture à trois roues et maintenu dans une position horizontale; il saisit les épis; un batteur qui s'agit au-dessus du peigne brise les tiges au



ras de sa surface et lance épis et blé dans le coffre de la voiture. Il ne reste plus dès lors qu'à vanner le blé pour l'envoyer au moulin, car dans le choc contre le batteur les grains sortent mécaniquement de leurs alvéoles.

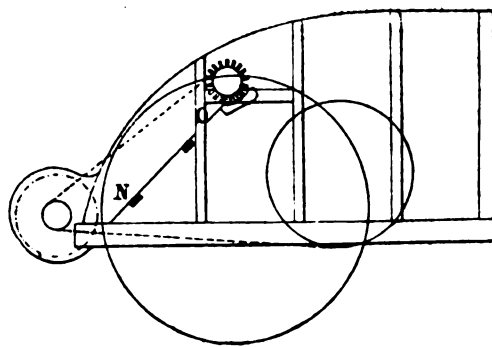


Dans notre figure, A représente le peigne, B le batteur et C le contre-batteur. La crémaillère D sert à faire varier la position du peigne; elle engrène avec une vis sans fin que le conducteur de la voiture fait mouvoir avec un levier coudé sans bouger de son siège. En agissant sur la crémaillère on fait varier l'angle du coffre de la



voiture avec le châssis métallique EE', et par conséquent la hauteur du peigne, ce qui est essentiel pour suivre la hauteur des épis.

La roue F en fer sert de roue porteuse et en même temps de gouvernail; le conducteur l'oriente à volonté au moyen du levier F'.



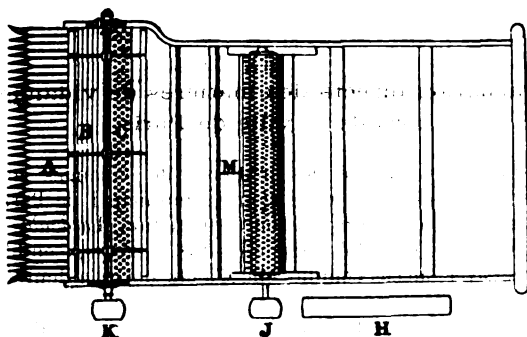
La grande roue G engrène par une denture intérieure avec un pignon I et transmet ainsi le mouvement de rotation à la poulie volant H par l'intermédiaire de deux courroies passant sur les

poulies J et K. De ces deux poulies, l'une K met en mouvement le batteur, l'autre J un concasseur qui termine l'action du batteur.

Un grillage, placé à la partie supérieure du coffre de la voiture laisse passer l'air chassé par le batteur ; les grains de blé et les épis suivent la tôle inclinée N O qui les conduit au concasseur.

Passons au détail des pièces.

Le peigne est en acier, de 1^m90 de largeur, portant des dents concaves à la partie supérieure de 0^m0254 de large, terminées en doigt de gant ; ces dents sont rivées sur le contre-batteur.



Le corps du batteur de 0^m458 de diamètre est en fer, à trois rayons portant des battes de 0^m0254 de largeur. Sa vitesse est de 600 tours par 1'. Le contre-batteur est muni de saillies en forme de têtes de boulons.

Le concasseur est un cylindre en bois recouvert de zinc et muni de dents en fer. Il a 0^m150 de diamètre et marche à la même vitesse que le batteur.

On peut atteler la voiture à 2 ou 3 chevaux au moyen du levier EE' ; le porte-à-faux qui résulte de cette disposition est contrebalancé par l'emploi de la roue-gouvernail. Avec deux chevaux la récolte varie, suivant la perfection de l'appareil et l'habileté du conducteur, de 5 à 8 hectolitres de blé à l'heure, propre à être livré au moulin ; les expériences étaient dirigées à Melbourne par M. Lord, ancien élève de l'institut agronomique français.

BOURDIL,

Ingenieur des arts et manufactures.

Les Compagnies de navigation subventionnées.

Une tendance un peu trop générale parmi nous à critiquer sans examen suffisamment approfondi a fait remettre récemment en question le principe même des subventions budgétaires accordées à nos Compagnies de navigation. A notre sens, rien n'est mieux justifié qu'un sacrifice pécuniaire pour aider à l'établissement de lignes régulières qui portent au loin le pavillon français avant même que les éléments de trafic puissent être rémunérateurs pour les capitaux engagés.

C'est à tort que l'on s'imagine que le système des subventions est aboli en Angleterre. Si, pour certaines lignes où le service est assuré maintenant par de nombreux concurrents et par un mouvement commercial considérable, les subventions ont été supprimées, elles sont au contraire maintenues pour le service des grandes lignes postales.

Nous voyons, par exemple, que la Compagnie péninsulaire et orientale reçoit, pour ses services de l'Inde et de la Chine, 35 fr. 06 par lieue marine et pour ceux de l'Australie 30 fr. 64, soit en moyenne 33 fr. 77 alors qu'il n'a été alloué à la ligne française, par une loi récente, que 32 francs pour le même parcours sans adjudication.

Ce que le gouvernement peut et doit attendre en échange de cet appui, c'est que les grandes compagnies de navigation non seulement se conforment aux clauses de leurs cahiers de charges, mais encore préparent le développement successif du matériel naval, au point de vue des améliorations permanentes de sécurité, de vitesse et de confort.

Or, cette obligation morale, que les Compagnies ne méconnaissent pas d'ailleurs, a pour conséquence des frais considérables de construction et d'aménagement qui doivent être amortis pendant la durée de leur concession. Et c'est ici que vient se placer une fort grosse question dont on se préoccupe du reste beaucoup depuis quelque temps.

Le principe de la mise en adjudication publique des concessions est bien dans l'esprit du droit français et semble présenter à l'État

des garanties les plus sérieuses. Mais, en présence de l'importance des services publics à remplir, n'y a-t-il pas lieu de craindre que l'application rigoureuse de ce principe présente des inconvénients plus graves que ses avantages apparents ?

Plusieurs Chambres de commerce sont de cet avis et appréhendent que le défaut de certitude dans le renouvellement de leurs concessions au terme relativement rapproché où elles expirent n'empêche les Compagnies subventionnées de consacrer à l'amélioration de leurs flottes des capitaux qui ne pourraient se trouver amortis. Elles ont développé, dans des communications officielles, ces appréhensions qui nous semblent parfaitement fondées.

En ce temps de fièvre financière à laquelle est en proie la place de Paris, n'y a-t-il pas danger à provoquer une adjudication où telle Société de crédit pourra voir uniquement une affaire à réaliser avec prime, sans grand souci de la désorganisation de services qui résulterait d'une non-exécution des conventions ?

L'appât du bénéfice à réaliser immédiatement sur un syndicat d'actions peut amener à soumissionner à des conditions onéreuses et en dehors de toute étude pratique de la navigation et de l'armement.

La garantie que trouverait l'État dans la saisie d'un cautionnement, quel qu'en soit le chiffre, peut-elle être mise en balance avec le péril que courraient les intérêts français ?

En effet, d'un service postal bien ou mal fait dépend le développement des relations avec les pays desservis et ces relations elles-mêmes influent puissamment sur le mouvement commercial que la nouvelle loi sur la marine marchande a eu pour but d'accroître largement, comme compensation du lourd sacrifice que s'est imposé l'État.

Le Gouvernement pèsera ces redoutables éventualités et ne laissera pas au hasard d'une compétition financière plus ou moins hardie le fonctionnement de services si importants et qui exigent non seulement des capitaux, mais une forte organisation administrative et commerciale, un matériel de premier ordre toujours entretenu au niveau des besoins à satisfaire, enfin un personnel formé de longue main, dans lequel se perpétuent les traditions de l'expérience et du dévouement.

Le percement de l'isthme de Corinthe.

L'Engineering du 26 août dernier annonce en ces termes le succès des négociations entreprises pour le percement de l'isthme de Corinthe : « Le roi Georges, de Grèce, a signé récemment la concession demandée par le général Turr pour le percement de l'isthme de Corinthe : ce travail est placé sous le patronage de l'infatigable M. de Lesseps. »

N'en déplaise à notre collègue, il est avéré maintenant que M. de Lesseps a complètement refusé son patronage à cette entreprise dont l'intérêt est reconnu, après enquête, absolument nul. Les frais considérables de ce travail, qui durerait de cinq à sept ans, ne seraient jamais compensés par le minime bénéfice des 18 heures de route économisées en prenant cette voie.

On a objecté, comme argument décisif, ce fait, que l'on avait découvert, lors des premiers sondages, les traces d'un canal semblable commencé à travers l'isthme par les Romains. Nous admettons parfaitement qu'il ait pu présenter quelque intérêt à cette époque où la navigation ne dépassait guère ce que nous appelons aujourd'hui le cabotage, où les galères, soit à la rame, soit à la voile, devaient à leur sécurité et à l'absence de boussole, l'obligation de suivre en vue toutes les sinuosités des côtes. Mais avec la navigation actuelle, à voile, et surtout à vapeur, qui suit la ligne droite et va directement au but entre le ciel et l'eau, sans s'inquiéter, la plupart du temps, de se repérer sur les côtes, le cap Matapan ni le cap Malia ne servent d'épouvantail. Le projet de percement de l'isthme de Corinthe ne répond donc à aucun intérêt pratique sérieux : il est le résultat d'un engouement exagéré qui ne veut plus de montagnes ni d'isthmes. Aux esprits sérieux et droits il appartient de mettre le public en garde contre ce genre d'entreprises, dont la plupart peuvent être taxées d'erreurs pour ne pas dire mieux.

Exposition permanente de l'Algérie et des colonies.

La contiguïté des salles de l'Exposition d'électricité et de celles de l'Algérie et des Colonies, jointe à l'intérêt que les derniers événements militaires viennent de reporter sur nos possessions d'outre-mer, vont sans doute attirer d'assez nombreux visiteurs à cette Exposition, habituellement un peu délaissée, il faut bien l'avouer.

A quoi faut-il attribuer le peu d'empressement ordinaire du public à visiter des salles où se trouvent tant et de si intéressants spécimens des productions de tous les règnes.

D'abord l'Exposition est publique et gratuite, et il est d'observation que la foule se porte de préférence avec le plus d'entrain vers les spectacles où ne peuvent être admis qu'un nombre limité de personnes ou bien pour lesquels il faut payer une redevance. Mais ceci est le petit côté de la question, et le public saurait bien trouver le chemin de ces salles, comme il le fait de celles du Conservatoire des Arts-et-métiers, s'il savait y rencontrer des sujets présentés d'une façon favorable à l'étude et aux recherches.

Au lieu de cela, malheureusement, tous les documents, tous les produits, rangés et étiquetés avec soin, présentent un aspect froid et pétrifié.

La vue d'un alignement correct de bocaux et la lecture de milliers d'étiquettes ne suffit pas à contenter la curiosité du public; aussi la poussière finit-elle par recouvrir les trophées, étagères et rayons.

Que faudrait-il pour rendre la vie à ces collections? Peu de chose. En premier lieu, des explications comme celles qui rendent si populaires d'autres galeries, puis des tableaux parlants, si nous pouvons nous exprimer ainsi, des courbes de statistique, ces graphiques dont le public a appris à comprendre le sens et à apprécier la valeur.

Ces tableaux, constamment tenus au courant et qui montreraient au premier coup d'œil le mouvement de la population, la production annuelle du sucre, du café, du coton, faisant ainsi ressortir par l'état des récoltes celui des revenus coloniaux.

Des spécimens des produits pourraient être mis à la disposition du public, d'une façon périodique, par exemple, au moment de l'arrivée en Europe du commencement de chaque récolte.

Et pour nos colonies les plus récentes, combien ne serait-il pas intéressant de voir figurer, pour la Nouvelle-Calédonie, les résultats de l'extraction du nickel, celle de la houille, les exportations de ces pays tout nouveaux, etc., etc.

Que l'administration joigne à cela des atlas que l'on puisse feuilleter, des livres que l'on puisse lire sans se heurter à trop de difficultés administratives et elle aura rendu attrayantes et vivantes ces salles admirables où l'on trouve à peine quelques flâneurs fourvoyés.

Institut national agronomique.

Les examens d'admission pour l'Institut agronomique ont été fixés au **lundi 24 octobre**, à 8 heures et demie du matin.

Une session supplémentaire aura lieu le **14 novembre** pour les candidats qui terminent leur volontariat d'un an.

Quatre bourses de 1 000 francs et deux de 500 francs donnent, en

outre, droit à la gratuité de l'enseignement et 10 bourses consistant dans la remise de la rétribution scolaire, sont mises au concours par moitié entre les élèves diplômés des écoles d'agriculture et les autres concurrents.

Il existe, en outre, une autre bourse de 500 francs, créée par le comité de la classe 76 à l'Exposition universelle.

Pour les examens d'admission et le concours de bourses, se faire inscrire au siège de l'école, à Paris, rue Saint-Martin, 292, où l'on trouve également des programmes.

Évacuation directe des matières de vidanges hors de la ville de Paris.

La question d'évacuation des matières de vidanges continue à préoccuper au plus haut point le Conseil municipal de Paris; différents systèmes ont été soumis à son appréciation. La *double canalisation*, complétée par l'emploi d'appareils dits *éjecteurs*, semble devoir être essayée avec succès comme elle l'a été déjà d'ailleurs en Amérique et en Angleterre.

Dans sa séance du **mardi 2 août**, le Conseil municipal a autorisé un ingénieur, M. Berlier, à faire, à ses frais et sous sa responsabilité, dans une partie limitée de la ville, un essai d'évacuation directe de matières de vidanges dans des tuyaux, depuis la chute aux cabinets d'aisance jusqu'au lieu de destination *extra muros*.

Iron and steel Institute.

Le secrétaire général de l'*Iron and steel Institute* fait connaître que la réunion d'automne de cette association se tiendra à Londres, 7, Westminster, Chambers Victoria street.

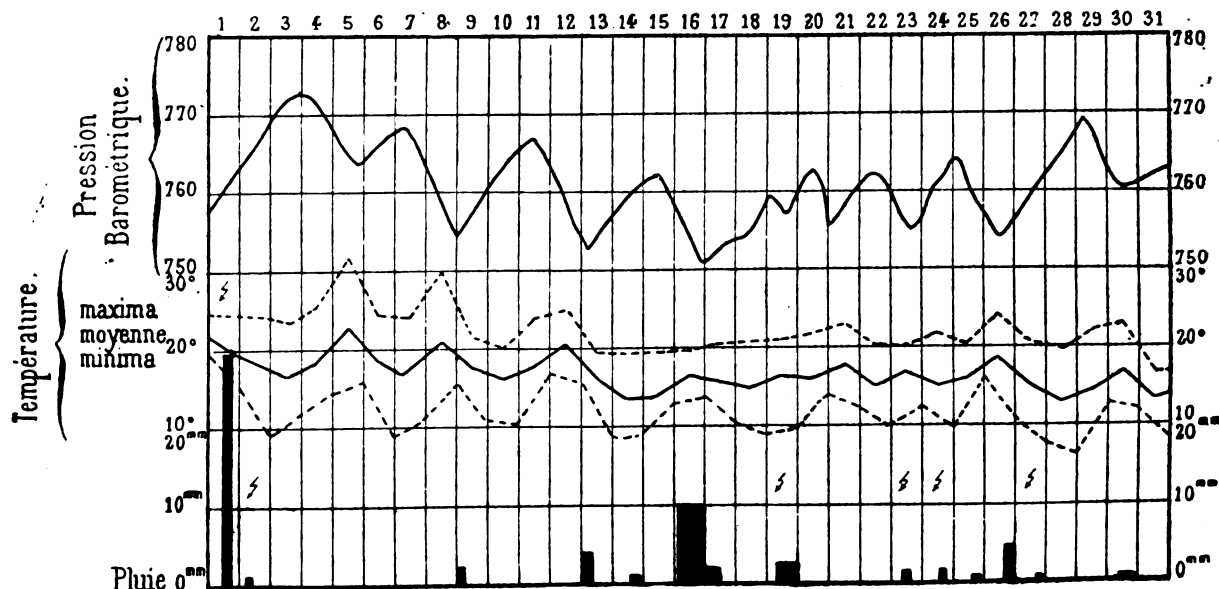
Le congrès aura lieu du **11 au 14 octobre** prochain.

D'importantes questions, au point de vue métallurgique, doivent y être traitées cette année.

ERRATUM. — Une faute typographique, échappée à l'attention du correcteur dans notre dernier numéro, a fait écrire le nom de *Petiet* au lieu de *Pécel* parmi ceux des quatre fondateurs de l'École Centrale des arts et manufactures. Nos lecteurs auront déjà fait d'eux-mêmes la rectification, mais nous croyons devoir la signaler ici par respect pour l'exactitude historique.

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

MOIS D'AOUT 1881



Chemin de fer à voie étroite

Resicza, septembre 1881.

L'intérêt que présentent actuellement les chemins de fer à voie étroite, soit comme annexes de grands établissements, soit qu'ils aient une existence indépendante comme lignes d'intérêt local, me décide à vous communiquer les quelques renseignements que j'ai pu recueillir sur les lignes ferrées des environs de Resicza (Hongrie). Jusqu'en 1872, ce centre industriel était resté isolé, privé de moyens de communication et les transports se faisaient, non sans de grandes difficultés, au moyen de chariots lentement trainés par des bœufs. La Société des chemins de fer de l'État (*Staatsbahn Gesellschaft*) à qui appartiennent les domaines du Banat, résolut de remédier à cet état de choses et d'ajouter à son réseau un embranchement qui, partant de Vojtek, aboutirait à Bogsan; en même temps on devait relier cette dernière localité à Resicza par un chemin de fer à voie étroite, qui, ultérieurement, lorsque ces travaux furent accomplis, fut prolongé jusqu'à Szekül; une communication analogue fut installée entre Bogsan et Moravica.

En quittant la gare de Resicza, la ligne suit sensiblement le cours de la Berzawa, traverse les villages de Kölnitz et Monio et atteint Deutsch-Bogsan. A trois kilomètres du point de départ se détache un embranchement long de 2 800 mètres qui, au moyen de courbes inverses, s'élève à flanc de coteau, présentant une rampe continue de deux centimètres par mètre et permet de conduire les minerais au gueulard des hauts fourneaux.

A Deutsch-Bogsan, où se termine l'embranchement de Vojtek, se trouve la gare de transbordement. A partir de ce point, jusqu'à Roman Bogsan, le chemin de fer à voie étroite est intimement lié à l'autre et les petites locomotives opérant la traction circulent sur un des rails de la grande ligne et sur un rail de petit profil intercalé entre les deux autres. A Roman-Bogsan se termine cette union des deux voies; celle qui nous occupe tourne vers le sud et pénètre dans la vallée de la Moravica pour arriver au village du même nom.

L'application des courbes de petit rayon s'est imposée pour éviter de grandes dépenses par suite des sinuosités très brusques que présentent fréquemment la Berzawa et son affluent. On trouve en effet :

178 courbes dont les rayons sont compris entre 50 et 100 mètres;

35 courbes dont les rayons sont compris entre 100 et 200 mètres;

9 courbes dont les rayons sont compris entre 200 et 500 mètres;

3 courbes de 1 000 mètres de rayon;

Enfin 266 alignements droits.

Les rampes ne présentent rien de particulier.

L'inclinaison des talus est de 1/1 dans les tranchées, de 2/3 dans le cas inverse; la longueur de la plateforme en remblai est de 3 mètres, de 3^m 15 en déblai y compris les fossés. Il a fallu par suite de la forme accidentée du pays, produire des mouvements de terre assez considérables. Par rapport à l'axe, des remblais ont atteint la cote de 7 mètres et des tranchées celle de 8 et même 9 mètres.

Par mètre courant, le cube moyen s'est élevé à 9^m 20 et le prix de revient par mètre cube de terrassement a été de 0 fr. 561 (1 fr. 21), prix élevé pour la contrée mais qui s'explique par la grande proportion de roche abattue. Des murs de soutènement dont l'inclinaison oscille entre 1/1 et 3/4 ont été établis dans toutes les parties où la Berzawa longe les rochers sur lesquels repose la voie qui franchit 101 ouvrages d'art, presque tous en maçonnerie. Citons encore un pont large de 40 mètres, construit en bois et un tunnel large de 80 mètres, haut de 3^m 50 sous clé et large de 3^m 20 qui, percé dans un terrain humide et glaiseux, a été solidement murallé.

La voie est unique et en des endroits convenables sont disposés des garages, ce qui porte à 35 kilomètres 917 la longueur de voie posée entre Resicza et Moravica. Le rail est du type Vignol.

Chaque rail repose sur 9 traverses longues de 1^m 65, larges de 0^m 15, épaisses de 0^m 10. Dans ces conditions, avec les locomotives employées, l'effort supporté par le rail est inférieur à 6 kilogr. par millimètre carré. Dans les courbes raides on a songé naturellement à augmenter la résistance de la voie et pour arriver à ce résultat l'éclisse extérieure a une épaisseur de 0^m 018 ce qui fortifie le joint et permet de fixer l'écrou en rabattant la rondelle. Les traverses reposent sur une couche de ballast dont l'épaisseur moyenne est d'environ 0^m 25.

Lorsque l'on a deux voies parallèles, leur écartement d'axe en axe est de 3^m 25.

On ne rencontre sur tout le réseau qu'une seule plaque tournante de 2^m 60 de diamètre, pesant 2 740 kilogrammes.

Nous terminerons en réunissant dans le tableau suivant les éléments qu'on a bien voulu nous communiquer relativement aux deux types de locomotives en service.

	1 ^{er} type	2 ^e type
Diamètre des roues (bandages de 0 ^m 010 d'épaisseur).....	0 ^m 710	0 ^m 632
Écartement des essieux.....	1 425	1 400
Diamètre du cylindre.....	0 237	0 170
Cours du piston.....	0 315	0 240
Diamètre de la chaudière.....	0 790	0 596
Épaisseur de tôle de la chaudière.....	0 011	0 009
Pression effective.....	10 atmosph.	9 atmosph.
Nombre de tubes.....	34	45
Diamètre extérieur des tubes... — intérieur —	0 ^m 054 0 048	0 ^m 040 0 035
Longueur des tubes.....	1 897	1 550
Surface de chauffe des tubes... — du foyer... — totale.....	17 ^m 220 3 22 20 44	9 ^m 213 2 17 11 30
Surface de grill.....	0 70	0 30
Poids de la machine en feu sur l'essieu d'avant.....	5130 kil.	2980 kil.
Poids de la machine en feu sur l'essieu d'arrière.....	5 850	3200
Poids total de la machine en feu.....	10 980	6180
Poids de la machine vide.....	9 535	5167
Rayon de la courbe maxima facilement accessible.....	45 ^m .	30 ^m
Capacité des caisses à eau.....	4 ^m 070	706 lit.
Contenance des soutes à charbon.....	350 kil.	200 kil.
Longueur maxima de la locomotive.....	5 ^m 10	3 ^m 90
Largeur maxima de la locomotive.....	2 16	2 16
Hauteur au-dessus du rail.....	3 06	2 50

G. MOREAU,

Ancien élève de l'École polytechnique.

Lampes électriques par incandescence.

Tandis que nous sommes encore à nous demander en France si l'éclairage électrique pourra jamais entrer dans les usages domestiques ordinaires, et que la moitié peut-être de nos lecteurs n'ont pas encore vu fonctionner une seule lampe par incandescence quel qu'en soit le système, Edison, Swan ou Maxim, un grand nombre de maisons aux États-Unis emploient couramment ce genre d'éclairage.

Nous trouvons dans l'*American Architect and Building News*, de New-York, la lettre suivante d'un propriétaire qui, charmé de son installation, en communique complaisamment les détails au public.

« La force motrice est produite par une petite chute d'eau voisine; par le fait ce ruisseau éclaira la maison, et le procédé ne comprend la consommation d'aucune espèce de matières. Le générateur dont je me sers est une machine dynamo-électrique de Siemens, et le moteur est une turbine qui produit une force de 6 chevaux; la distance de la turbine et du générateur de la maison est de 1 500 yards (1 370 mètres). Le fil conducteur est en cuivre, et sa section est celle du n° 1 du calibre de Birmingham. Un fil de retour, également en cuivre de la même dimension, fait que le courant électrique doit parcourir 3 000 yards pour compléter le circuit. Le nombre des lampes dans la maison est de 45; mais, comme je puis changer le courant d'une pièce à l'autre, j'en ai jamais besoin d'en avoir plus de 37 allumées à la fois. Pour cette quantité de lampes une force de 6 chevaux est amplement suffisante, malgré la grande longueur du fil conducteur.

» La bibliothèque, qui est une pièce de 33 pieds sur 20 (10 mètres sur 6^m 10), avec un large renfoncement sur un des côtés, est bien éclairée par 8 lampes. Quatre d'entre elles sont groupées dans un globe de verre taillé, suspendu au plafond dans le renfoncement, et les autres sont placées isolément, dans des globes, dans différentes parties de la pièce, sur des vases qui servaient précédemment de supports à des lampes doubles à pétrole. Ces vases en cuivre émaillé, sont eux-mêmes conducteurs, et servent à amener le courant de retour du charbon incandescent à une base métallique en communication avec le fil principal. Le courant d'arrivée est amené par un fil de branchement à une petite coupe de mercure isolée au centre de la base, et est transmis à la lampe par un bout de fil isolé passant par un trou au fond du vase, et de là, par l'intérieur de la lampe, jusqu'au sommet. Le bout du

fil qui dépasse est nu, et trempe dans la coupe de mercure lorsque le vase est en place. Ainsi la lampe peut être éteinte et allumée de nouveau à volonté par la simple action d'enlever le vase de son support et de l'y replacer.

» La salle à manger est également éclairée par 8 lampes, dont 6 sont groupées dans un abat-jour en verre suspendu au-dessus du milieu de la table; les deux autres servent isolément de lampes de console de chaque côté de la pièce.

» Une galerie de tableaux, qui sert aussi de salon, est éclairée par 12 lampes dans le haut; mais quand on n'a plus besoin des 8 lampes de la salle à manger, le courant qui les alimente est amené dans la galerie pour allumer 8 lampes supplémentaires, ce qui en fait 20 en tout. La galerie est convenablement éclairée même avec 12 lampes, mais avec l'illumination complète on peut voir les tableaux aussi distinctement qu'en plein jour.

» Dans les corridors et les escaliers les lampes sont pour la plupart sans abat-jour et donnent une lumière très brillante, qui ne fatigue pas les yeux et qui éclaire parfaitement.

» Chaque lampe isolée équivaut à peu près à une lampe double à pétrole bien conditionnée. La même force, appliquée à la production de la lumière par l'arc électrique au lieu de l'incandescence donnerait beaucoup plus de lumière; mais la lumière à arc étant divisible à un moindre degré, ne rendrait pas à beaucoup près autant de services pour la distribution de la lumière dans ma maison. En outre, la lumière produite par incandescence n'a pas les désagréments de la lumière à arc; elle est parfaitement fixe et ne fait aucun bruit. Elle n'a ni éclat désagréable, ni ombre noire. Elle ne donne pas au visage un teint affreux, et montre chaque chose sous sa couleur véritable.

» N'étant pas accompagnée de combustion ni en contact avec l'atmosphère, elle diffère de toutes les autres lumières en ce qu'elle ne vicie pas l'air d'un appartement. Bref, rien ne peut être meilleur que cette lumière pour l'usage domestique.

» Les lampes communiquent au fil conducteur principal par des fils de branchement dans ce qu'on appelle un *arc multiple*, de sorte que si l'un manque les autres ne s'en ressentent pas. Il y aurait avantage à les relier en séries mais cela demanderait une force électro-motrice beaucoup plus grande et présenterait probablement des difficultés.

» Il est important pour la conservation des lampes, que la force motrice soit toujours proportionnée à la quantité de lampes brûlant à la fois. En ce qui me concerne, j'échappe à la nécessité de varier la force motrice en employant une bobine de résistance pour représenter la résistance de chaque section de lampes que l'on voudrait supprimer. Par le moyen de ces bobines on peut changer à l'infini la quantité des lampes allumées à la fois, sans influer sur le travail du générateur, car la résistance au courant est la même, qu'il passe par les bobines ou par les lampes. Ce procédé emploie beaucoup de force motrice, mais je puis me permettre de prodiguer ce qui ne me coûte rien et ce dont j'ai toujours en quantité suffisante. Si l'on se servait de machines à vapeur ou à gaz, le cas serait différent et il pourrait y avoir de la difficulté à effectuer ces modifications instantanées de la force motrice qui empêcheraient les lampes de se déranger, là où le nombre en service les exposerait à de grandes et soudaines variations.

Le télégraphe postal en Amérique.

Une Compagnie, dite Compagnie du télégraphe postal, vient de se constituer à New-York, au capital de 21 000 000 de dollars, dans le but d'exploiter les trois systèmes : 1° du fil composé; 2° du télégraphe harmonique multiple *Gray* et *Way duplex*; 3° du télégraphe automatique et autographique de Leggo.

Le fil composé ou Compound est en acier plaqué de cuivre : sa faible résistance permet de s'en servir sans interruption et par tous les temps.

Le système harmonique multiple de Gray et le système double de Way ou duplex permet d'envoyer en même temps 6 télégrammes par le même fil en différents tons musicaux. Les dépêches peuvent être envoyées dans la même direction ou dans des directions opposées et faire communiquer simultanément les deux extrémités de la ligne et plusieurs stations intermédiaires.

Le télégraphe automatique et autographique de Leggo fonctionne ainsi qu'il suit : la dépêche est écrite à l'encre, avec l'alphabet Morse sur un rouleau autour d'une grande roue en bois; cette roue est placée ensuite dans le circuit; et animée d'un

mouvement de rotation: un petit indice conducteur frottant sur sa surface, il se produit une série de communications et d'alternances qui ouvrent et ferment à tour de rôle le circuit; la dépêche est ainsi transmise à distance sur un récepteur identique. Des expériences faites entre New-York et Boston, il résulte que l'on peut transmettre ainsi un minimum de 2300 mots par minute et un maximum de 5000.

Des timbres télégraphiques correspondant à un certain nombre de mots seront mis en vente par la Compagnie.

(Iron-Age.)

L'inattendu et l'incompréhensible ne seront pas défaut à l'Exposition internationale d'électricité. Cette réflexion nous est inspirée par le catalogue général officiel sur lequel nous venons de jeter un coup d'œil.

Nous n'avons pu résister au désir de noter quelques-uns des noms bizarres que les inventeurs donnent à leurs appareils. Voici d'abord toute une série d'instruments dont le nom n'indique rien à l'esprit: le *Photostat-héliochrome*, l'*Anoculoscope* (sic), le *Brachytypotype*, le *Pax-électro-magnétique*. L'économie domestique va s'enrichir des pendules électriques *Papilionomes* et *Astéronomes*, du robinet électrique, des *étouffes électriques*, du *tuo-mouche électrique* et du *maillet électro-magnétique* pour remplir les dents (!?). Citons encore au hasard l'*électro phylloxéricide*, l'*odoroscope*, la *tondeuse électrique*, la *roue-vapeur* et le *régulateur tubulaire à railway*.

Parmi ces nombreux appareils inconnus, il y en a de très sérieux et de très fantaisistes. Nous en avons pris note pour parler des uns et des autres suivant leur mérite.

(L'Électricien.)

Création d'un laboratoire municipal à Barcelone.

La *Gaceta de la Industria* nous apprend que la municipalité de la ville de Barcelone vient de décider la création d'un laboratoire municipal d'analyse. Les bases adoptées seront, sauf quelques modifications, celles des laboratoires analogues existant en Angleterre, en France et en Allemagne, et que nous avons décrites dans le n° 12 du *Génie Civil* du 15 avril dernier. Cet établissement est destiné à compléter le service de « l'Inspection industrielle » existant à Barcelone depuis plusieurs années déjà.

Fabrication des briques de silice en Angleterre.

La fabrication des briques de silice en Angleterre, bien que n'étant plus, comme il y a quelques années encore, une sorte de monopole, est toujours très suivie et très étudiée: de nombreux procédés sont journellement brevetés pour approcher du desideratum de la métallurgie, la brique en silice pure ou en carbone pur. L'*Iron* nous renseigne sur le procédé Edwards exploité par la *Thames Flint Fire Bricks Company*. La matière première employée est le silex en rognons, très pur, des terrains de la craie: on le lave tout d'abord pour le séparer entièrement de sa gangue de carbonate de chaux, puis on le calcine dans des fours spéciaux à haute température. On l'écrase alors en poudre fine sous des meules très pesantes.

L'agglutinant employé est la chaux en petite quantité, laquelle produit en peu de temps à travers la masse de silice comprimée une cristallisation concordante de silicate de chaux qui donne du liant à la brique. On ne peut songer à faire un mélange direct de silice et de chaux éteinte: les nombreuses impuretés de cette dernière, magnésie, fer, potasse, soude, etc., enlèveraient ses bonnes qualités au produit. On l'emploie donc sous forme d'eau de chaux saturée, parfaitement limpide grâce à un dépôt et décanterie préalables dans de grands bassins. Cette eau est pompée hors des bassins, puis envoyée sur la poussière de silex, en quantité juste suffisante pour la mouiller et former un mélange plastique, que l'on passe de nouveau sous les meules. Finalement on l'écoule par une bonde de fond, on la laisse en repos pendant 4 à 5 heures, et l'on envoie au moulage.

Un quart d'heure suffit pour un mélange parfait sous les meules d'une tonne de poussière siliceuse et d'eau de chaux. Les 4 ou 5 heures de repos indiquées sont considérées comme essentielles pour laisser d'une part la masse plastique ressuer légèrement, et d'autre part, pour permettre à un commence-

ment d'action chimique et de cristallisation de se produire.

Le moulage, le séchage et la cuisson se font par les procédés ordinaires. Les produits obtenus, dont l'essai a été fait dans plusieurs fours à métaux, métallurgiques, et dans des régénérateurs Siemens, paraissent comparables aux produits renommés de Dinas.

Il est intéressant de rappeler ici que c'est en France que les briques de silice pure ont été fabriquées pour la première fois par la maison E. Muller et C^{ie} d'Ivry, brevetée pour ce produit il y a plusieurs années.

Enduits imperméables pour les tissus.

Les procédés employés pour rendre les tissus imperméables à l'eau sont très nombreux; les plus simples sont le brai de gaz ou goudron, les huiles, la cire, les vernis. La difficulté principale à surmonter est de trouver un enduit qui donne bien l'imperméabilité sans cependant augmenter sensiblement le poids et sans entraver absolument la circulation de l'air. Cette condition est essentielle en ce qui concerne les vêtements, afin de permettre la respiration cutanée, presque aussi nécessaire à l'existence que la respiration pulmonaire, et faute de laquelle se produisent de véritables cas d'asphyxie. On juge donc de l'importance qu'il y a à trouver un bon enduit hydrofuge; la marine et l'armée en feraient partout une application immédiate et considérable.

Sans prétendre résoudre cet important problème, le *Scientific American* donne quelques-uns des meilleurs procédés usités en Amérique. Nous les reproduisons ici à titre de renseignement.

Le procédé Lowry consiste à former tout d'abord une sorte de colle comprenant:

Savon.....	62 p.
Colle forte.....	124
Eau.....	4 1/2 litres.

Ce mélange étant bien liquide et bien homogène, on y fait bouillir le tissu à préserver pendant plusieurs heures, suivant son épaisseur et sa nature. Lorsqu'on le juge saturé, on le tord pour l'égoutter, puis on l'expose à un courant d'air jusqu'à dessiccation presque complète. On le fait alors digérer de 5 à 12 heures dans la solution suivante:

Alun.....	403 p.
Sel.....	465
Eau.....	4 1/2 litres.

On rince convenablement à l'eau propre, on égoutte, puis on fait sécher à la température de 25° à 30° centigrades.

Le brevet Paut donne lieu à trois opérations successives: On prépare d'abord une solution de:

Carbonate de soude.....	373 p.
Chaux éteinte.....	187
Eau.....	2 1/2 litres.

On fait bouillir le tout, puis on ajoute:

Suif.....	373 p.
Résine.....	187

fondus ensemble et bien mêlés. Finalement, on y introduit encore:

Colle forte.....	93 p.
Huile de lin.....	93

et l'on porte à l'ébullition; 15 grammes du liquide final pour 4 litres 1/2 d'eau bouillante constituent un excellent bain de trempage pour les tissus que l'on y laisse séjourner pendant 24 heures environ. On les retire alors, on les égoutte, on fait sécher, puis on trempe de nouveau pendant 6 heures dans un bain formé de:

Sulfate d'alumine.....	373 p.
Acétate de plomb.....	187
Eau.....	36 litres.

Il ne reste plus qu'à essorer et à sécher définitivement à la température de 30° centigrades environ.

Ce procédé est excellent: c'est ainsi que sont préparées la plupart des étoffes imperméables dites *waterproofs*; mais l'huile de lin a l'inconvénient de leur donner une certaine odeur.

Bienvenu emploie dans les mêmes proportions au lieu de colle forte la partie résineuse des algues marines, et comme siccatif, en dehors de l'huile de lin, une petite quantité de savon de résine.

Le procédé mécanique Reimann fait passer le tissu au moyen de rouleaux dans une caisse à trois compartiments contenant: le premier une solution chaude d'alun, le second, une solution bouillante d'acétate de plomb, le troisième un courant d'eau constamment renouvelée. Au sortir de cette troisième opération le tissu est séché, puis brossé et battu afin d'enlever

le sel efflorescent à la surface: on lui fait alors subir un pressage énergique à chaud.

L'inconvénient de ce procédé, qui se rapproche, par l'emploi du mordant d'alumine, des procédés de teinture, est d'alourdir le tissu par dépôt d'une assez forte proportion de sulfate de plomb dans ses fibres.

M. Townsend emploie un premier bain contenant:

Dextrine.....	7.46 p.
Savon blanc.....	3.73
Eau.....	72.1/2 litres

on fait bouillir et on colore en général par l'addition d'un demi-litre de teinture de bois de campêche. Puis, on immerge l'étoffe soit dans une solution saturée d'alun, soit dans un mélange de:

Sulfate de zinc.....	2.24 p.
Eau.....	49 litres.

Le procédé Bollard, voisin de celui de Reimann, emploie successivement des solutions aqueuses très chargées de sulfate d'alumine et d'acétate de plomb.

On emploie enfin avec succès une solution d'acétate d'alumine à laquelle on fait succéder, après un séjour prolongé, un trempage dans un silicate alcalin mêlé en parties égales avec du savon de résine. L'alourdissement est à redouter, mais il est compensé par une incombustibilité relative qui n'est pas à négliger.

Recherche de l'essence de mirbane dans l'huile d'amandes amères.

L'huile d'amandes amères, très employée en médecine et d'un prix élevé, se falsifie volontiers par le mélange avec de l'essence de mirbane, de densité égale mais dont le prix de revient est très inférieur. Le *Scientific American* indique le moyen suivant pour déceler cette falsification: on mélange l'huile soupçonnée avec un peu d'alcool, de potasse pure dissoute, et on ajoute quelques gouttes de protochlorure de fer. On laisse reposer quelques heures puis on agite fortement, et finalement on passe le tout à la distillation sur le chlorure de calcium, avec beaucoup de précaution pour éviter les soubresauts et les chocs du liquide dans l'appareil. Une partie du produit distillé est reprise et chauffée dans un petit tube avec de petits fragments de potasse caustique. Si l'huile est sans mélange, elle demeure incolore; si elle contient de la mirbane elle se fonce, et quelques gouttes de chlorure de chaux donnent lieu à la production d'une belle teinte violette.

Pétroles et kérosines.

Le *Scientific American* met les acheteurs en garde contre certaines préparations vendues depuis quelque temps dans le commerce et ayant la soi-disant propriété de rendre les pétroles et en particulier les pétroles tout-venant ou kérosines ininflammables. L'inflammabilité de ces huiles tenant uniquement à la présence des essences ou benzines dans la masse, la seule garantie contre les dangers et les explosions consiste dans le soin avec lequel est fait le fractionnement des produits pendant la distillation: si ce fractionnement a été manqué, soit accidentellement, soit dans un but de fraude, aucune substance ne possède les propriétés nécessaires pour les rendre inoffensifs.

Combustion spontanée.

M. A. Renouard, de Rouen, vient de faire de nouvelles et intéressantes expériences sur la combustion spontanée des chiffons ou déchets de cotons gras. Une poignée de déchets de coton trempée dans l'huile de lin bouillie, et essorée, mélangée avec du coton sec fut renfermée dans une caisse contenant un thermomètre, et placée dans une chambre dont la température était maintenue à 75° centigrades. Le thermomètre indiqua bientôt une température de 173°; au bout d'une heure et quart de la fumée sortit de la caisse, et aussitôt que l'air put y pénétrer, le feu se déclara. Du coton imbibé d'huile de lin non bouillie et renfermé également dans une caisse, s'enflamma après cinq ou six heures de séjour dans la même chambre chauffée à 76°.

Quand le coton fut imbibé d'huile de navette, la combustion ne se manifesta qu'au bout de dix heures. Ces expériences qui ne font que confirmer celles précédemment faites par MM. J. Gallett et Coleman, méritent toute l'attention des fabricants et industriels.

Des chiffons ou déchets de coton gras peuvent, en effet, se trouver dans les magasins avec d'autres chiffons ou autres matières et subir la combustion

spontanée, si, par un concours fortuit de circonstances, ils se trouvent portés et restent soumis un certain temps à une température relativement faible. L'action de la chaleur solaire à travers des carreaux de fenêtres sur des chiffons gras, par exemple, suffit pour cela. On ne saurait trop signaler la possibilité de ce mode de combustion spontanée afin d'en éviter les dangers.

(La Nature.)

Résistance du bronze de manganèse.

L'iron Age nous fait connaître le résultat des expériences comparatives exécutées par M. P.-W. Parsons sur le bronze de manganèse et le bronze à canon ordinaire. Des barres carrées de 0^m 025 sur 0^m 300 de longueur entre supports, ont été soumises à la flexion : le métal à canon céda sous une pression de 2912 livres ; le bronze manganésé ne se brisa qu'à 6048 livres de charge.

Un poids de 50 livres tombant d'une hauteur de 1^m 50 brisait les mêmes barres de bronze à canon au 7^e ou 8^e coup ; le bronze de manganèse ne se brisa qu'au 16^e ou 17^e coup ; des barres d'acier identiques se brisèrent au 3^e coup. La courbure permanente était de 1 pour le bronze de manganèse peut se chiffrer par 1,5 à 2 pour le bronze à canon et 4 pour l'acier.

Ces essais ont déterminé l'avis anglais à adopter le bronze de manganèse pour la construction des hélices du *Colossus*, navire de guerre actuellement en chantier ; son emploi permettra de faire les ailes du propulseur beaucoup plus minces, et de conserver à leur surface sa forme théorique exacte, ce qui n'est pas possible, en général, avec l'acier, plus raboteux, et qui se défigure toujours quelque peu dans les opérations de détrempe qu'il a à subir.

La Fourmi Société d'épargne en participation.

À côté des caisses d'épargne publique, l'initiative privée a donné naissance à quelques institutions qui méritent d'être encouragées.

Nous signalerons à ce titre une Société récemment fondée entre quelques employés de maisons de banque et qui tient de la caisse d'épargne et de la tontine. Chacun des adhérents, dont le nombre est d'ailleurs illimité, verse par mois la somme de 3 francs ou multiple de 3 francs, suivant le nombre de parts qu'il souscrit. En témoignage de sympathie, les chefs de plusieurs des principales maisons de banque de Paris ont tenu à joindre leurs noms à ceux de leurs employés.

Ce qui forme le caractère distinctif de cette Société, c'est l'emploi des cotisations exclusivement en valeurs à lots de la Ville de Paris et du Crédit Foncier. Lorsque des obligations à lot sortent au tirage, il en est fait remploi immédiat dans les mêmes valeurs, ainsi que des intérêts des obligations possédées en commun.

Au bout de dix années, la Société doit liquider et partager le fonds social, ainsi grossi des épargnes capitalisées et des lots éventuellement gagnés, entre les membres ou leurs ayants droit.

Cette Société s'administre elle-même de la façon la plus économique, 3, rue d'Aboukir, et nous croyons rendre service à nos lecteurs en leur faisant connaître cette modeste association qui, sous le nom de *La Fourmi*, a résolu le problème de faire commencer l'épargne comme en se jouant et d'y joindre l'attrait d'un alca fort légitime pour faire en sorte qu'une fois commencées, les habitudes d'économie ne puissent s'abandonner.

SOCIÉTÉS SAVANTES ET INDUSTRIELLES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séances des 8, 16 et 22 août 1881.

Dans la séance du 8 août, MM. Berthelot et Vieille ont présenté une note sur la chaleur de formation du perchlorate de potasse. Les auteurs ont déterminé cette chaleur de formation en mélangeant ce perchlorate de potasse dans une proportion exactement équivalente avec une matière combustible, explosive par elle-même, et des lors susceptible de donner lieu à une réaction instantanée, telle que le picrate de potasse et le picrate d'ammoniaque. Cette même matière, étant brûlée, d'autre part, par

l'oxygène libre, la différence entre les deux quantités de chaleur mesurées, représente l'excès de la chaleur développée par la réaction de l'oxygène libre sur la chaleur développée par la réaction de l'oxygène combiné, c'est-à-dire la chaleur (absorbée ou dégagée) par la décomposition du perchlorate de potasse en oxygène libre et chlorure de potassium.

Dans une communication spéciale, M. Berthelot indique les chaleurs spécifiques moléculaires des dissolutions de l'acide perchlorique entre 40° et 15°, et les chaleurs de dilution de cet acide.

La chaleur dégagée par la dilution, à mesure que la quantité d'eau est plus considérable, peut être représentée par une courbe hyperbolique de forme analogue à celle de l'acide azotique et de la soude.

Dans la même séance, M. Lecoq de Boisbaudran présente le résultat de ses recherches sur les chlorures anhydres de gallium.

M. de Boisbaudran a constaté que le gallium est facilement attaqué à froid par le chlore sec, avec dégagement considérable de chaleur. Si l'on chauffe modérément le tube dans lequel s'opère la réaction, ou s'il y a une quantité notable de métal, celui-ci s'entoure d'une flamme pâle de couleur livide. Lorsque le courant de chlore est très lent, le métal, convenablement chauffé, ne tarde pas à être baigné par un liquide incolore très réfringent, peu volatil, contenant principalement du protochlorure. En présence d'un excès de chlore, le composé formé est également incolore, mais beaucoup plus fusible et plus volatil ; c'est du perchlorure qui se sublime aisément, à la chaleur d'une flamme d'alcool, en beaux cristaux blancs allongés.

L'Académie entend encore la lecture d'une note de M. Wolf, sur les étalons de poids et mesures de l'Observatoire et les appareils qui ont servi à les construire, sur leur origine, leur histoire et leur état actuel.

M. le secrétaire perpétuel signale ensuite parmi les pièces imprimées de la correspondance :

En analyse mathématique, une note de M. Poincaré, sur les fonctions fuchsienues ;

En physique mathématique, un mémoire de M. Bjerknes, sur l'imitation, par la voie hydrodynamique, des actions électriques et magnétiques.

La plupart des expériences de vérification ont été montrées par l'auteur dans des séances de la Société des sciences de Christiania. Actuellement les appareils peuvent être vus à l'Exposition d'électricité conjointement avec ceux par lesquels on obtient les analogies avec les phénomènes du magnétisme permanent.

En physique, un travail de M. Amagat, sur la compressibilité de l'acide carbonique et de l'air sous faible pression et à température élevée.

Avec l'appareil de M. Amagat on trouve que l'air suit régulièrement la loi de Mariotte depuis 100°, non seulement entre 1 et 2 atmosphères, mais jusqu'à 8 atmosphères, et probablement encore sous des pressions notablement supérieures ; au contraire, à 50° et même à 100°, les écarts de l'acide carbonique sont encore très sensibles ; de plus, leur valeur croît nettement avec l'écartement des limites de pression, ou, ce qui revient au même, avec la pression initiale. A 200°, le sens des résultats est toujours le même, quoique la valeur des écarts soit considérablement diminuée. A 300°, l'écart, sensiblement nul entre 1 et 2 atmosphères, augmente peu quand la pression initiale varie entre 2 et 4 atmosphères, ce qui indique que le changement de signe de l'écart aurait lieu à cette température sous une pression peu considérable ; toutefois, il est probable qu'il faudrait élever la température encore de plusieurs centaines de degrés, pour amener l'acide carbonique à l'état où se trouve l'hydrogène des la température ordinaire, c'est-à-dire pour que ses écarts soient négatifs depuis les faibles pressions.

M. Amagat a aussi confirmé le fait que l'oxygène et le mercure purs et secs sont sans action l'un sur l'autre, même quand on comprime fortement l'oxygène. C'est à tort qu'on attribue à Regnault l'opinion contraire ;

En physique appliquée, une note de M. Ancelin, sur le chauffage des wagons, voitures, etc., au moyen de l'acétate de soude cristallisé. Tous les journaux ont déjà parlé de ce procédé.

En magnétisme, une étude de M. Trouvé, sur les conditions de fabrication des aimants.

Les meilleurs aciers, au point de vue de la fabrication des barreaux aimantés sont ceux d'Allevard ; les forces portantes déterminées après les deux aimantations, sont liées par une loi simple qui peut

s'énoncer en disant qu'elles sont entre elles dans le rapport $n : n^2$, c'est-à-dire que, si la force portante due à la première aimantation est représentée par 2, 3, 4, la force portante due au magnétisme à saturation sera 4, 9, 16. On peut obtenir sur des aciers bien trempés des aimants d'une force constante et relativement considérable. Les aimants droits portent jusqu'à douze et même quatorze fois leur poids ; si l'aimant est recourbé en fer à cheval, la charge peut être quadruple, c'est-à-dire quarante-huit à cinquante-six fois son poids.

En chimie organique, une note de M. Boucharlat traitant de l'action de l'acide sulfurique sur l'amylène bromé.

En mélangeant de l'acide sulfurique concentré et de l'amylène bromé, l'auteur n'a obtenu ni alcool d'hydratation, ni produits polymères, mais une certaine quantité de composés acétoniques, et, comme produit accessoire, du bromure d'amylène. Ce corps bout à 175°-180°. Il provient de l'action de l'acide bromhydrique sur l'amylène bromé.

Enfin, en minéralogie, une note de M. Klein, sur une solution de densité 3,28, propre à l'analyse immédiate des roches.

M. Klein a cherché une solution, dont la densité fût voisine de 3,3 et de 3, et qui, sans action chimique sur les minéraux, pourrait servir à leur séparation par lévigation, étant de densité à peu près égale à la plupart d'entre eux. Les sels dont l'emploi paraît devoir donner les meilleurs résultats sont les tungstoborates de cobalt, de nickel et de cadmium.

Dans la séance du 16 août, M. Lecoq de Boisbaudran a présenté la suite de ses recherches sur les chlorures anhydres de gallium.

Le perchlorure de gallium fond vers 75°5 et bout vers 215° ou 220°. Il offre le phénomène de la surfusion, mais d'une façon moins prononcée que le protochlorure : il cristallise très bien ; ses cristaux sont plus allongés et plus facilement limpides que ceux du protochlorure. En résumé, ces deux sels se distinguent aisément à première vue.

L'Académie entend encore la lecture d'un rapport de M. de Lesseps, sur le rôle de Claude de Jouffroy dans la découverte de la navigation à vapeur.

En 1773, à Beaume-les-Dames (Doubs), Claude de Jouffroy, sans autre secours que celui d'un chaudronnier de village, construisit son premier bateau à vapeur. De chaque côté, des tiges suspendues à un axe supporté par des chevalets portaient, à leur extrémité inférieure, des châssis armés de volets mobiles qui plongeaient dans l'eau. Au centre était un cylindre mû par la vapeur. Non content de cet appareil nageur, Cl. de Jouffroy imagina un nouveau mode de machine. Il fit construire à Lyon, en 1780, un grand bateau qui navigua en remontant la Saône. Ce bateau avait 140 pieds de longueur, et 14 de largeur. Quand la machine agissait, les roues faisaient 24 à 25 tours par minute. La vitesse absolue du bateau était de 9 pieds environ par seconde (un peu plus de deux lieues à l'heure).

La Commission, par l'organe de M. de Lesseps, émet le vœu que la mémoire de Claude de Jouffroy soit signalée à la reconnaissance nationale et que sa statue soit élevée sur l'une des places de Besançon.

M. le secrétaire perpétuel signale ensuite parmi les pièces imprimées de la correspondance :

En chimie organique, une note de M. Ladenburg sur les alcalamines.

M. Ladenburg a trouvé une méthode pour préparer toute une classe de bases, possédant comme l'atropine la propriété de s'émulsiifier en solution chlorhydrique, en donnant des éthers qui sont toujours des bases et se rapprochent, par leurs propriétés et par leur composition, des alcaloïdes naturels. Ces bases nouvelles remplissent donc une fonction double, celle d'un alcool et d'une amine ; c'est pourquoi on peut les nommer *alcalamines*, en donnant à leurs éthers basiques le nom d'*alcalamines*.

En chimie analytique, un mémoire de MM. Engel et Ville sur la solubilité du carbonate de magnésie dans l'eau chargée d'acide carbonique.

Les auteurs ont déterminé cette solubilité en fonction de la température et de la pression. Enfin, une étude de M. Porumbaru, sur les cobaltamines. M. Porumbaru a réussi à préparer différents sels de rosocobaltamine et de lutocobaltamine.

Dans la séance du 22 août, M. Roche a présenté une note sur l'état intérieur du globe terrestre.

On admet communément que la terre est entièrement fluide dans son intérieur, à l'exception d'une mince écorce, et la plupart des études mathématiques faites sur la figure et la constitution de la terre supposent cette fluidité. Ainsi, en attribuant à ce fluide une certaine loi de compression, Laplace en a dé-

duit une loi correspondante, des densités que Legendre avait déjà imaginée avant lui, et qui permet de calculer l'aplatissement des différentes surfaces du niveau de la masse terrestre. Les conditions physiques et astronomiques du problème ont permis à M. Roche de déterminer, avec une assez grande précision, les dimensions et le poids spécifique de cette masse. Si l'on fait abstraction de l'écorce purement superficielle, ainsi que d'une légère condensation vers le centre, où ont dû se rassembler les matériaux les plus pesants, voici qu'elle serait la constitution du globe : un noyau dont la densité est voisine de 7, recouvert d'une couche de densité 3, dont l'épaisseur n'atteint pas 1/6 du rayon entier.

Le bloc terrestre est donc, pour le poids spécifique, analogue aux fers météoriques, tandis que la couche qui l'enveloppe est comparable aux aérolithes de nature pierreuse, où le fer n'entre qu'en faible proportion.

Dans la même séance, M. Willotte communique un mémoire sur un cas particulier de la théorie du mouvement d'un solide invariable dans un milieu résistant.

L'Académie entend encore la lecture d'un rapport de M. Tréve sur des résultats d'expériences destinées à étudier les effets produits par des dériviatives établies sur les circuits téléphoniques.

M. Tréve, commandant l'école des défenses sous-marines, a effectué ces expériences entre Boyardville et les îles environnantes, avec le concours de l'avis *le Phoque*. Les dériviatives ont été établies, tantôt dans un circuit métallique complet, tantôt sur un fil communiquant à la terre par ses deux extrémités. Dans d'autres expériences, on a étudié les effets d'induction produits entre des fils placés à 0^m 50 de distance. Enfin, diverses expériences ont été effectuées en prenant le point de dérivation à la terre elle-même, sur l'une des stations qui étaient en correspondance directe l'une avec l'autre ; en mettant à la terre la seconde extrémité du fil de téléphone placé dans la dérivation, on a pu percevoir nettement la conversation échangée.

M. le secrétaire perpétuel signale ensuite parmi les pièces imprimées de la correspondance :

En spectroscopie, une note de M. Egoroff sur les raies telluriques du spectre solaire.

Malgré les nombreuses recherches qui ont été faites sur le spectre solaire, on n'est pas arrivé jusqu'à présent à distinguer toutes les raies telluriques des raies solaires et à bien reconnaître à quels éléments de l'atmosphère terrestre correspondent les lignes reconnues telluriques. L'auteur, en continuant les observations du spectre d'absorption de l'atmosphère en hiver, espère pouvoir résoudre la question de la présence et de la variation de l'ozone et des composés oxygénés dans l'atmosphère.

En chimie : Un mémoire de M. Phipson, sur l'existence d'un nouvel élément métallique, l'actinium, dans le zinc du commerce.

Le blanc ou sulfure de zinc, que l'on obtient en précipitant la solution du métal commercial avec du sulfure de baryum, lavant, séchant et calcinant, présente quelquefois la curieuse propriété de changer de couleur sous l'influence des rayons solaires et de devenir, au bout de vingt à trente minutes, noir d'ardoise, pour redevenir blanc lorsqu'on le place dans l'obscurité, pourvu que l'air y ait accès. Ce phénomène n'a pas lieu dans les endroits où le blanc est recouvert par une plaque de verre ; aussi ne noircit-il pas par le rayon lumineux passant à travers les vitres d'une fenêtre.

Pour le moment, l'auteur appelle l'attention de l'Académie sur les faits suivants :

1^o Le phénomène en question paraît dû à la présence d'un nouvel élément métallique, l'actinium.

2^o Le sulfure de ce métal est blanc, mais brunit et enfin noircit sous l'influence réductrice des rayons solaires ; une simple plaque de verre empêche ce noircissement ; à l'obscurité, la couleur blanche revient par oxydation.

3^o Le nouveau métal diffère de l'indium et du gallium en ce qu'il n'est pas précipité par le zinc métallique.

Une étude de MM. Filhol et Senderens sur une nouvelle série de phosphates et d'arséniates.

Dans le travail publié par MM. Berthelot et Longuinine, relatif à la détermination des quantités de chaleur dégagées par l'addition à 1 équivalent d'acide phosphorique de quantités successivement croissantes de soude, ces derniers ont constaté que, pour obtenir des solutions neutres aux réactifs colorés, il faut employer sensiblement 1 équivalent 5 de soude pour un équivalent d'acide phosphorique, mais ils n'ont pas recherché si la solution neutre au

tournesol donnerait un phosphate défini et cristallisable. MM. Filhol et Senderens ont essayé d'obtenir ce sel et ils ont recueilli un arséniate sesquisodique parfaitement neutre au tournesol, cristallisable au sein d'une liqueur visqueuse et déliquescent.

Enfin, en chimie organique, une note de M. Henry sur l'acide hypochloreux et sur les composés propargyliques.

F. DES TOURNELLES

Ingenieur des arts et manufactures.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS

Séance du 5 août.

Présidence de M. Mathieu.

Le président annonce la mort prématurée de M. Piquet, ingénieur métallurgiste distingué qui, après avoir dirigé plusieurs usines importantes, s'était fixé à Madrid comme ingénieur conseil.

Sept membres de la Société ont été désignés par le gouvernement comme membres du Congrès international des électriciens. Ce sont MM. Ant. Breguet, Marcel Desprez, Fontaine, Jousset, Lartigue, F. Mathias et Rognault.

M. Bodin lit une note intitulée : Considérations sur les communications de M. Seyrig et de M. Eiffel, relatives aux viaducs du Douro et de Garabit.

M. Bodin cherche à établir des comparaisons entre les prix au mètre carré de ces deux ouvrages ; il semblerait ressortir, d'après lui, que les évaluations données en 1878 par M. Seyrig sur le coût du pont du Douro et celles que M. Eiffel a fournies en 1880 sur le viaduc de Garabit, ne seraient pas concordantes et ne permettraient pas de se rendre compte de la dépense pour l'établissement de grands arcs métalliques comparée à celle de grandes travées droites.

D'après lui, les ponts métalliques construits par M. Nordling seraient très supérieurs, considérés au point de vue économique, au système recommandé par M. Seyrig et M. Eiffel puisque ces ponts ne coûteraient que 61 fr. 50 le mètre carré pour les parties métalliques, tandis que les ponts en arc seraient de 80 fr., 96 fr. ou même 131 francs.

M. Courras pense qu'on ne peut comparer le système de grandes poutres droites sur piliers métalliques avec celui des arcs pour les grandes portées. Ces derniers s'imposent presque lorsque les hauteurs sont très considérables ; car l'on considère jusqu'à présent comme presque impossible de faire des piles de 125 mètres, ce qui serait le cas de Garabit.

Le président résume les conclusions de M. Bodin qui visent deux points distincts. En premier lieu, le désaccord apparent de deux prix de revient ; et secondement la préférence qu'il serait disposé à donner aux ponts à piles sur les ponts en arc si le prix réel est de 80 francs le mètre carré.

M. Eiffel fait remarquer que les comparaisons de prix sont toujours très délicates et que les comparaisons de poids sont beaucoup plus du ressort de l'ingénieur. Ce serait une mauvaise méthode que de comparer, au point de vue des prix, des ouvrages placés dans des conditions absolument différentes. Ainsi, pour la maçonnerie même, on sait que, sans sortir de France, il y a des localités où elle coûte 30 francs et d'autres où elle ne coûte que 15 francs le mètre cube.

La discussion de la valeur relative des projets, présentés au concours pour le pont du Douro, lui paraît donc manquer d'actualité et d'utilité pratique au point de vue des ingénieurs.

Après quelques observations de MM. Courras et Bodin, le président pense qu'il y a lieu d'ajourner la discussion de la seconde partie des conclusions de M. Bodin.

Il est ensuite donné lecture à la Société d'un mémoire de M. Fousset sur un avant-projet sommaire de prolongement stratégique vers Geryville et Tiout du chemin d'Arzew à Saïda. Les lecteurs du *Génie Civil* n'auront pas oublié que cette question a été traitée par le même auteur dans le n^o 18 du 15 juillet dernier. La communication de M. Fousset à la Société des ingénieurs civils est accompagnée des profils en long et en travers de ce projet et paraîtra *in-extenso* dans le *Bulletin*.

Le président fait observer que ce projet a déjà commencé à recevoir son exécution et que l'État semble disposé à adopter, dans un certain nombre de cas, la voie étroite, ainsi qu'il résulte de la construction actuelle de la ligne de Saint-Louis à Dakar.

BRITISH ASSOCIATION

(Meeting de York.)

L'Association britannique qui a servi de modèle à notre Association scientifique pour l'avancement des sciences, vient de tenir sa cinquantième réunion à York, la ville qui avait été son berceau.

Un certain nombre de membres étrangers étaient venus donner un éclat international à cette fête scientifique, qui comptait plus de 1600 membres présents.

Sir John Lubbock, élu président, a rappelé dans un discours d'ouverture vivement applaudi, les grands progrès de la science moderne et donné le programme du travail des différentes sections.

Dans la section des sciences mathématiques, M. William Thompson a traité la question de l'énergie ou travail des forces. Les différentes sources de force sont : les marées, la nourriture des hommes et des animaux, les combustibles, le vent et la pluie.

A l'exception des marées, toutes ces sources sont dues à la chaleur solaire transformée d'une manière plus ou moins complexe.

L'utilisation des marées, comme force motrice, est un problème qui a été étudié depuis longtemps déjà ; mais les localités, où cette force peut être utilisée, sont en nombre restreint et ce qu'on a fait jusqu'à présent, dans cette voie, n'est qu'une goutte dans l'océan de travail que peuvent produire les autres moteurs. Une marée de un mètre de hauteur peut donner par sa chute un mètre-tonne de travail par mètre carré de surface. Ce travail fait par vingt quatre heures, $\frac{1}{25}$ de cheval vapeur, de sorte qu'un bassin de 162 000 mètres carrés de surface donnerait une force de cent chevaux. Si on considère ce que coûte la construction d'un bassin étanche de cette dimension, il semble que la solution pratique de ce problème ne doit être cherchée que dans un petit nombre de cas, où il suffirait de construire un mur ou barrage pour fermer un bassin naturel. On emploierait alors des écluses et des roues hydrauliques pour aménager l'entrée et la sortie de l'eau. Mais alors, avec un peu plus de dépense, il serait la plupart du temps, préférable d'épuiser l'eau de ce bassin naturel et de rendre sa surface à la culture. Le problème se trouve donc devenir celui-ci : est-il plus économique de créer, par un dessèchement, un champ de 16 hectares ou une force motrice de cent chevaux.

Quant au vent, M. Lubbock, déplore le peu d'usage qu'on en fait, à l'exception de la navigation. La houille s'épuisera certainement tôt ou tard ; les mines s'approfondissant rendront l'exploitation plus pénible et plus coûteuse. Il est certain, alors, que les moteurs actionnés par le vent remplaceront en grand nombre sur la terre.

La pluie, cette autre source de force, demande à être aménagée pour une meilleure utilisation. Il faudra créer des réservoirs dans les parties montagneuses et régler leur écoulement au lieu de dépenser la force vive de l'eau dans des torrents qui ravagent tout sur leur passage. Si le transport de l'eau par des aqueducs ou des canaux souterrains, est trop coûteux pour la production de la force à distance on pourra cependant, dans la plupart des cas, employer utilement cette eau pour les irrigations agricoles. Il ne saurait être question, dans les grandes villes où l'eau est une marchandise coûteuse de l'utiliser comme force motrice ; on ne peut guère songer, dans cet ordre d'idées, qu'à faire marcher des machines à coudre, un soufflet d'orgues, etc.

Les chutes d'eau sont le plus souvent très éloignées des villes où le besoin de force motrice se ferait sentir ; on pourra recourir alors à cette idée féconde, émise, il y a quelques années par M. Siemens, de transformer en force électrique les cascades et les chutes, puis de reconstituer la force au moyen de machines électro-motrices à mouvement renversé.

M. W. Siemens a montré ensuite les applications de la force électrique à l'agriculture et à l'horticulture. La force produite à la ferme et transformée en électricité pourrait ensuite être transportée au moyen de câbles conducteurs dans les différents points de consommation. On sait, en effet, que l'utilisation économique de la force motrice en agriculture est subordonnée à la facilité d'approvisionnement de la machine à vapeur en eau et en charbon. On peut voir, chez M. Siemens, dans le splendide parc de Shervood, une utilisation de ce genre pour le labour, la moisson, l'élevage de l'eau, etc.

Ensuite dans la section de géographie commerciale, M. Watherston a rappelé les progrès faits en Allemagne dans cet ordre d'idées. La Société de géographie commerciale de Berlin a des agents dans

toutes les parties du monde; son but est double : donner aux marchands et aux fabricants tous les renseignements possibles sur les débouchés commerciaux et établir des agences partout où cela peut être utile. Il recommande, pour l'Angleterre, une institution analogue, qui pourrait rendre de grands services.

M. Owen, le fameux professeur d'histoire naturelle a rappelé, dans la section de *Biologie*, les efforts qu'il a faits pour amener la création, à South-Kensington, d'un musée exclusivement réservé aux sciences naturelles. Le British Museum était insuffisant; beaucoup d'échantillons restaient dans des caisses, hors de l'œil du public, faute de place. Après vingt années, ses désirs sont exaucés et on peut maintenant admirer dans les splendides bâtiments de Cromwell-Road, la minéralogie et la paléontologie déjà installées.

En chimie et en géologie on s'est surtout occupé des progrès réalisés depuis la fondation de l'Association britannique. La question était facile à traiter, car, depuis 50 années, les progrès ont été considérables dans ces branches de l'activité humaine. Actuellement, on peut identifier sur tous les points du globe un même terrain caractérisé par ses fossiles et son allure générale.

La section de *mécanique*, présidée par sir W. Armstrong, a traité des applications de l'électricité et de l'avenir qui semble réservé à cet agent merveilleux auquel nous devons déjà le télégraphe, le téléphone et la lumière de nos phares. Bientôt nos villes aussi seront probablement éclairées par l'électricité, à meilleur marché et beaucoup mieux que par le gaz.

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS DE BARCELONE.

(Séance d'août 1881).

PARTIE TECHNIQUE. — *Thermodynamique.* — Étude sur les machines à enveloppe de vapeur, par Luis Canalla. — Application des formules trouvées au calcul des machines élévatoires du Besos. — *Coloration artificielle des vins*, par Ramon Manjarrés. — *Matières colorantes dérivées de la houille*, fuchsine, saphranine, etc., et moyens de les reconnaître. « *La Maquinista, terrestre et maritime.* » — Suite du rapport présenté au concours pour l'acquisition de machines à vapeur, grues hydrauliques et accumulateurs du port de Barcelone. — Devis; considérations générales.

NOTES ET INFORMATIONS. — *Téléphonie multiple.* Procédé de M. Montandon pour le cassage des grosses pièces de fer et de fonte.

Amélioration dans le traitement des huiles d'olive espagnoles; procédé Juan Custodio.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

Machines électriques à courants continus systèmes Gramme et congénères, par A. NIAUDET; J. Baudry, éditeur, 15, rue des Saints-Pères, Paris.

La librairie Baudry vient de donner une seconde édition d'une excellente brochure de M. A. Niaudet, publiée en 1875, et qui fut le premier ouvrage de quelque étendue consacré aux machines électriques.

L'auteur prend comme types, et décrit en détail, les machines de M. Gramme et celles de M. Hefner von Alteneck; de cette étude, méthodique et approfondie, découle, par une déduction naturelle, la compréhension facile de toutes les machines électriques à courants continus inventées et à inventer. On sait, en effet, que ce type Gramme appliqué tel quel, ou plus ou moins heureusement modifié, a véritablement donné l'essor au développement imprévu et toujours croissant de l'éclairage électrique en permettant de l'obtenir à bon marché. De là au transport de la force à distance, il n'y a qu'un pas à franchir; il le sera prochainement, sans doute, et l'avenir nous réserve de voir la métallurgie et bien des industries chimiques transformées par les procédés de l'électricité. Tous ces progrès seront dus au renouvellement d'idées qui a suivi l'apparition de la machine Gramme.

La compétence de M. Niaudet en matière d'électricité est trop connue pour qu'il soit utile d'insister. Après avoir examiné dans la première et deuxième partie de son ouvrage les machines de ce genre et leurs propriétés, il traite d'une façon très claire la

question du travail maximum des moteurs électriques et de leur rendement. La dernière partie fait connaître les principales applications réalisées : éclairage électrique, — labourage électrique, — chemins de fer électriques, — transport de la force en général, — applications chimiques.

La nouvelle édition du livre de M. Niaudet, mise au courant de tous les perfectionnements les plus récents, est appelée, comme sa devancière, à un succès mérité. Elle répond particulièrement en ce moment au besoin éprouvé par le public de se rendre un compte exact des principes sur lesquels sont basés les phénomènes qui excitent à un si haut degré l'attention à l'Exposition internationale d'électricité.

Manuel de l'éclairage électrique par Armengaud aîné, Ingénieur, ancien élève de l'Ecole centrale des arts et manufactures (E. Bernard, éditeur, rue Thorigny, 4, Paris).

L'Exposition internationale d'électricité a été, non seulement pour le gros du public, mais aussi, il faut le dire, pour une grande partie du public technique et scientifique, comme une révélation. Bien des doutes ont disparu, bien des conceptions vagues ont pris corps, et chacun s'est senti plus ou moins électricien sans le savoir.

M. Armengaud aîné s'est proposé, dès l'origine de ce mouvement intellectuel caractérisé, de faciliter les recherches aux nouveaux venus dans les applications de la science électrique et de leur éviter tout d'abord les faux pas et les démarches inutiles sur ce terrain. La première chose à faire, en pareille matière, c'est d'éviter la réclamation de priorité; pour cela, rien de mieux qu'une étude approfondie des brevets, peu nombreux encore, pris depuis l'origine par les électriciens de la veille.

Cette étude, M. Armengaud aîné la présente au lecteur sous forme d'un de ses intéressants manuels ayant pour titre *l'éclairage électrique*; il serait plus juste de dire le *Guide de l'électricien*.

Les brevets et certificats d'addition énoncés et commentés dans ce recueil embrassent une période de 30 années, d'avril 1851 au 14 mars 1881. Ils sont classés par ordre des matières en quatre paragraphes : 1° Sources et générateurs d'électricité 2° Régulateurs, lampes à arc voltaïque, lampes à incandescence; 3° Électrodes, réophores; 4° Division et distribution de la lumière électrique.

Le tout est sommaire, précis et suffisamment condensé pour mettre en lumière le principe sans faire une part trop considérable aux prétentions des inventeurs.

Le nouveau manuel de M. Armengaud aîné sera consulté avec fruit non seulement par les inventeurs futurs, mais encore par tous les esprits sérieux qui veulent se mettre d'emblée au courant des applications d'une science dont le nom semble synonyme d'avenir.

Les scieries mécaniques et les machines-outils à travailler les bois, par ARMENGAUD aîné, ingénieur, ancien élève de l'Ecole Centrale; à la librairie technique d'Armengaud aîné, 45, rue Saint-Sébastien, Paris.

Il n'est peut-être pas d'industrie dans laquelle la substitution du travail mécanique au travail manuel ait atteint autant de développement et de perfection que dans le travail des bois. Les ressources inépuisables de la cinématique ont permis aux inventeurs de réaliser, dans ce genre de machines, des transformations de mouvement véritablement merveilleuses et dont l'application a donné les résultats économiques les plus importants. Aussi les brevets pris sur cette matière et les types exécutés ont-ils été fort nombreux. Armengaud aîné, après en avoir publié beaucoup, au fur et à mesure des progrès accomplis, a eu l'heureuse idée de réunir les principaux spécimens dans un fort beau volume, de les classer et de faire suivre l'ouvrage d'une liste complète de tous les brevets pris relativement au travail des bois, de 1799 à 1880 inclusivement.

Il examine et décrit successivement les scieries alternatives, à découper, à repérer et à débiter les bois; puis les machines à corroyer, à dégauchir, à planer, à raboter, à faire les moulures, les tenons et les mortaises, les tours à bois, etc. Viennent ensuite les machines si curieuses à faire les bois de fusils, les sabots, les roues de voitures.

L'auteur ne s'est pas contenté, dans cette étude, de relever les meilleurs types exécutés par nos constructeurs français les plus en renom; il a recherché, en Angleterre, en Allemagne, aux États-Unis, les systèmes les plus employés, afin de per-

mettre la comparaison avec notre outillage national. Le fini et l'exactitude des dessins soigneusement cotés qui accompagnent le texte, ne laissent rien à désirer.

En somme, le livre de M. Armengaud sera, nous n'hésitons pas à le dire, pour les bibliothèques d'ingénieurs et d'industriels soucieux de partir des progrès accomplis vers de nouveaux progrès, un véritable ouvrage de fond.

Livres récemment parus :

PIETRA SANTA (P. de) et **MAX de NANSOUTY**. — *La Crémation*; sa raison d'être, son historique, les appareils actuellement mis en usage pour la réaliser. État de la question en Europe, en Amérique et en Asie, par le docteur Prosper de Pietra Santa et Max de Nansouty, ingénieurs. In-8°, 83 pages avec 1 planche et 29 figures. Paris, imprimerie Chaix, prix 2 fr.; au journal le *Génie Civil*.

SIEMENS (C. W.). — *Le Gaz et l'Électricité comme agents de chauffage*, par M. le docteur C.-W. Siemens, D. C. L., F. R. S. Traduit avec l'autorisation de l'auteur par M. Gustave Richard, ingénieur civil des mines. In-18, 36 pages avec 6 figures. Paris, imprimerie et librairie Gauthiers-Villars. (4 août.)

VAUTHIER (L.-L.). — *Le Percement du Simplon* devant les Chambres, et les Intérêts de la France; par L.-L. Vauthier, ingénieur des ponts et chaussées. In-8°, 130 pages et 2 cartes. Paris, imprimerie et lib. Chaix. Prix : 5 fr. (7 août.)

CHRONIQUE DE L'INVENTION

Industrie sucrière. — **Extraction du sucre sans noir animal, procédé Meyer-Licht.** — L'inventeur emploie au lieu de noir du sable privé autant que possible de carbonates minéraux (chaux, spath calcaire, magnésie, etc., et consistant en granit, quartz, etc., c'est-à-dire en silice presque pure. Son procédé s'applique principalement aux jus de diffusion. (Extrait du *Journal des fabricants de sucre*.)

Extraction de la glycérine des lessives savonneuses. — Le prix élevé atteint par la glycérine, dont les emplois se sont multipliés d'une façon remarquable dans ces dernières années, a conduit les chimistes et les industriels à chercher le moyen de retirer la glycérine perdue dans les sous-produits de la fabrication des savons. Le *Glasgow Herald* nous donne la description du procédé généralement employé dans les usines anglaises.

En dehors de quelques impuretés insignifiantes, les lessives savonneuses contiennent presque toujours de la gélatine et de l'albumine, du carbonate de soude, de la soude caustique, du chlorure de sodium et de la glycérine. On concentre tout d'abord la liqueur jusqu'à cristallisation des sels minéraux que l'on élimine en les pêchant. Le liquide refroidi est alors débarrassé par filtration de la gélatine et de l'albumine. La totalité de la soude est ensuite transformée en carbonate par le passage d'un courant d'acide carbonique dans la masse; on concentre de nouveau, on laisse cristalliser et on enlève le carbonate de soude. Il reste toujours un peu de carbonate de soude en dissolution dans la liqueur; on s'en débarrasse en la faisant traverser par un courant d'acide chlorhydrique gazeux qui donne, par double réaction, du chlorure de sodium et met l'acide carbonique en liberté. Le chlorure de sodium est éliminé comme précédemment par concentration et cristallisation.

Finalement, la liqueur contient de l'eau, de la glycérine et de l'acide chlorhydrique en dissolution; on enlève cet acide en portant à l'ébullition, et on le recueille, par dissolution dans l'eau, pour servir à une opération suivante.

La glycérine qui reste en dissolution est purifiée par filtration sur du charbon de bois, puis concentrée et distillée.

Tannage du cuir au bichromate de potasse. — Le commerce anglais livre depuis quelque temps à l'industrie du cuir tanné au bichromate de potasse. Ce corps employé, soit seul, soit en mélange avec le tan pour le renforcer, paraît donner d'excellents résultats. Les premiers essais

tentés avaient eu peu de succès, probablement à cause du mode d'emploi défectueux ou de l'acidité trop grande des produits employés : néanmoins, la cherté des écorces étant devenue exagérée, par suite des hivers rigoureux que l'Europe a traversés ; ils ont été poursuivis avec persévérance. Plusieurs tanneries de Glasgow se servent aujourd'hui d'un bichromate, de composition constante, vendu sous le nom de *lichrome*, qui ne brûle point les peaux et forme, beaucoup plus rapidement que la tannée, un cuir de bonne qualité, susceptible d'être employé en courroies, cuirs emboutis, pistons, seaux d'incendie, etc. Le prix de revient du tannage dans ces conditions, est environ quatre fois moindre que dans les cas d'emploi des écorces.

Emploi de l'amianté dans les laboratoires de chimie. — Les propriétés remarquables de l'amianté ou *asbeste* comme incombustibilité et comme résistance aux acides en font un auxiliaire des plus précieux pour les travaux de laboratoire. On l'employait surtout de temps immémorial pour la filtration des liquides en en faisant une sorte de tampon engagé au fond d'un entonnoir.

Les fabriques anglaises ayant eu l'occasion de fabriquer des cordes d'amianté, pour la garniture des presse-étoupes de machines, l'attention fut attirée sur le tissage de cette matière qui, après quelques essais, parvint à être exécuté couramment ; on la livre aujourd'hui au commerce en grandes quantités sous forme de carton, papier, tissu, corde ou fil.

Le papier ou mieux le tissu d'amianté sert à faire d'excellents filtres que l'on peut laver et passer au feu, ce qui prolonge presque indéfiniment leur emploi. En recouvrant les tables de manipulation avec des feuilles de carton d'amianté on a des surfaces inattaquables aux acides les plus énergiques, incombustibles, et de plus présentant une certaine élasticité qui s'oppose heureusement au bris des appareils fragiles. On peut aussi employer ces tissus spéciaux pour former des cases à parois poreuses dans les batteries électriques ou servir à la confection de gants ou de mitaines très utiles pour le maniement des produits corrosifs. Enfin l'amianté brute mêlé et pétrié avec de l'argile plastique ou de la terre à four de bonne qualité constitue un lut excellent pour les appareils.

Transport du pétrole dans des fûts en papier. — Le *Moniteur industriel* relate ce fait curieux du transport récent, à New-York, d'un chargement complet de pétrole emballé dans des fûts en papier. Ces fûts sont fabriqués par une compagnie qui possède trois usines, dans ce but, à Hartford, à Cleveland et à Toledo ; elle en livre actuellement au commerce 3 000 par jour, peints en bleu et cerclés de fer, au prix de 1 dollar 35 cents, soit 6 fr. 65 par pièce ; ce prix semble pouvoir être abaissé à 6 fr. 50 avec une plus forte production.

Les avantages des fûts en papier comprimé consistent principalement dans l'absence de joints entre les douves et par suite dans une diminution notable des pertes par *coulage* ; ils sont très élastiques et se brisent moins facilement que ceux en bois ; enfin la dilatation est moindre et par suite les frais accessoires de recerclage et de rebattage sont ou annulés ou du moins très diminués.

La *Standard oil Company* se proposerait, paraît-il, de substituer sur une grande échelle cette fabrication à celle des fûts en bois dont elle exporte chaque année des quantités si considérables.

Gouvernail électrique. — La *Lumière électrique* signale un essai tenté dernièrement sur un steamer de la ligne de Londres à Glasgow pour faire manœuvrer le gouvernail des navires au moyen de la boussole marine elle-même ou compas.

L'angle de route étant déterminé, on fixe sur la rose du compas un index au point indiqué par cet angle ; puis, de chaque côté de cet index, à un degré de distance, on place un petit taquet métallique relié à un élément de pile Daniell. Lorsque le navire dévie de sa route d'un côté ou de l'autre, l'index vient toucher un des deux taquets ; il en résulte la production d'un courant positif ou négatif qui fait agir dans un sens ou dans l'autre le distributeur d'un accumulateur hydraulique commandant le gouvernail. Bien qu'à l'état d'essai, cette application est curieuse et mérite d'attirer l'attention des spécialistes.

REVUE DE LA JURISPRUDENCE

Brevetabilité. — *Meubles.* — Un mobilier scolaire dont le dessin a été déposé conformément à la loi du 18 mars 1806 est-il protégé contre les imitations par le seul effet du dépôt ? Telle est la curieuse question que M^{lle} Lecœur soumettait au tribunal civil de Grenoble, en faisant remarquer que le type par elle créé avait été usurpé et employé dans les écoles de la ville sans son autorisation. Elle demandait, en conséquence, des dommages-intérêts.

Le tribunal, à la date du 27 mai 1881, a répondu que l'invention de tables scolaires qui n'ont aucune forme artistique pouvait bien être protégée par la loi de 1844, à la condition de faire l'objet d'un brevet valable, mais qu'elle ne l'était certainement pas par les lois de 1793 et de 1806. Voici, sur ce point, ses motifs qu'il est bon de reproduire :

« Attendu que le législateur a assuré aux auteurs, artistes et inventeurs, la propriété des créations de leur intelligence ou de leur génie, mais par des moyens qui varient suivant la nature de ces créations ; qu'une première loi du 24 juillet 1793 concède aux auteurs d'écrits, aux compositeurs de musique, aux peintres et dessinateurs, le droit de reproduire et de vendre leurs œuvres pendant leur vie, et à leurs héritiers celui de les vendre 10 ans après leur mort, à la seule condition d'en déposer un exemplaire à la Bibliothèque nationale ; qu'une deuxième loi du 18 mars 1806, édictée en faveur de la fabrique de Lyon, autorise l'inventeur d'un dessin de fabrique à s'assurer la propriété de ce dessin au moyen de son dépôt dans les archives du Conseil des prud'hommes ; que la jurisprudence a étendu le bénéfice de cette loi à tous les inventeurs de dessin qui, appliquant l'art à l'industrie, proposent de donner aux produits manufacturés une forme ou une apparence plus belle, plus élégante ou plus agréable par la combinaison des lignes ou l'assemblage des couleurs ; qu'enfin une troisième loi du 5 juillet 1844 accorde à l'inventeur d'un produit nouveau, à celui d'un procédé nouveau destiné à obtenir un produit industriel, le droit d'exploiter exclusivement sa découverte, en prenant un brevet d'invention ;

« Attendu que la table d'école de la demoiselle Lecœur ne se distingue par aucune forme artistique, mais par sa construction particulière ; qu'elle est unie au moyen d'une traverse avec le banc sur lequel doivent s'asseoir les enfants, de manière à ce que les deux objets ne forment qu'un seul corps reposant sur quatre pieds seulement, ce qui rend plus facile le balayage et la propreté de l'école ; qu'en admettant que la demoiselle Lecœur ait inventé cette combinaison ingénieuse, le meuble scolaire qui en est résulté constitue un produit nouveau dont elle ne pouvait s'assurer la fabrication exclusive qu'en prenant un brevet d'invention, conformément aux dispositions des art. 1 et 2 de la loi du 5 juillet 1844 ; qu'elle ne l'a pas fait, et n'est pas recevable à poursuivre en contrefaçon ceux qui ont fabriqué ou fait fabriquer des tables semblables à la sienne. »

Le tribunal a enfin rejeté la demande de dommages-intérêts parce que l'imitation d'objets non brevetés ne peut être la base d'une indemnité, en l'absence de préjudice établi.

La très intéressante question tranchée par le jugement de Grenoble a été plusieurs fois déjà soumise aux tribunaux. Trop souvent, en effet, des inventeurs s'imaginent qu'ils protégeront leur invention en la déposant, comme modèle de fabrique, au conseil des prud'hommes. Le fait s'est produit notamment pour une charrette. Mais la jurisprudence les a toujours ramenés à la véritable interprétation des textes.

Ainsi, il a été jugé qu'une forme nouvelle n'était pas un dessin et ne pouvait donner naissance à un droit privatif basé sur le simple dépôt. (Tribunal de la Seine, 16 mai et 15 juin 1860, *Annales de Patente*, 60, p. 425 ; Pouillet n° 5.)

En ce qui touche l'application de la loi de 1806, il est généralement admis que les modèles de fabrique ne rentrent sous l'application du régime protecteur de son article 15 qu'autant qu'ils constituent par eux-mêmes des dessins de fabrique proprement dits, et qu'on ne peut qualifier ainsi une invention qui n'est qu'un article de mode, d'une utilité essentiellement pratique, qui ne représente rien de nouveau ni dans la forme ni dans les linéaments extérieurs. (Tribunal de la Seine, 7 février 1877, 24 mars 1877. *Annales de Patente* 77, p. 77.)

Chemin de fer. — *Concession.* — Le 29 juillet dernier, la Cour de Paris rendait un important

arrêt dans lequel elle posait un principe qu'il est utile de mettre en lumière :

« En droit, dit-elle, et aux termes de l'article 11 de la loi du 15 juillet 1845, les fondateurs d'une compagnie de chemin de fer, lorsqu'ils font l'apport de leur concession dans la Société anonyme qui doit être constituée pour l'entreprise, ne peuvent réclamer que le remboursement de leurs avances, dont le compte, appuyé de pièces justificatives, aura été accepté par l'assemblée générale des actionnaires ;

» Cette disposition implique l'interdiction formelle aux concessionnaires d'apporter la concession autrement qu'à titre gratuit, et de la céder à titre onéreux, sous quelque forme que ce soit. »

Toute convention contraire, toute combinaison destinée à masquer une cession à titre onéreux, serait radicalement nulle.

Chemin de fer. — *Responsabilité.* — Quand une compagnie de chemins de fer a stipulé dans un de ses tarifs spéciaux qu'elle ne répondait pas de la perte des paniers vides ou autres emballages gratuitement transportés en retour, elle ne peut être déclarée responsable de la perte que si une faute positive et certaine est établie à sa charge. Une simple présomption ne saurait motiver une condamnation. (Cour de Cass., 23 août 1881. — V. Cass., 30 mai 1877, 4 août 1880.)

La jurisprudence, sur ce point, est constante.

Chemin de fer. — *Tarifs.* — Lorsqu'un tarif de chemin de fer comprend d'une manière générique les « poteries », et qu'un autre tarif, plus économique, comprend limitativement « la poterie en terre non vernie », c'est d'après le premier et non d'après le second tarif que doit être taxée la poterie « en grès », même non vernie. (Cour de cassation, 22 août 1881. — V. Cass., 14 mai 1878.)

Chemin de fer. — *Transport.* — Au point de vue de l'application de l'article 105 du Code de commerce, le camionneur du destinataire représente légalement son maître, et, dès lors, la prise de livraison de la marchandise et le paiement du prix de transport effectués par le camionneur, ont le même effet, vis-à-vis du transporteur, que la prise de livraison et le paiement par le destinataire lui-même. (Cour de cassation, 24 août 1881.)

La jurisprudence, sur ce point, s'est depuis longtemps affirmée. (V. Cass., 20 janvier 1874, 26 avril 1876, 16 juillet 1877.)

Fonderie de bronze. — Le préfet de police ayant refusé l'autorisation d'installer une fonderie de bronze dans un quartier bourgeois, le Conseil de préfecture de la Seine, par décision du 12 juillet 1881, a annulé l'arrêté par cette raison : « que l'établissement dont il s'agit appartient à la troisième classe des établissements insalubres, dangereux ou incommodes et qu'il rentre ainsi dans la catégorie de ceux dont le voisinage en général n'offre aucun inconvénient soit sous le rapport de la sûreté, soit sous le rapport de la salubrité. »

En même temps, le Conseil de préfecture a déterminé les conditions d'installation d'une fonderie dans le centre des villes et il est bon de rapporter ses prescriptions à cet égard, parce qu'elles doivent servir de type.

Voici ces conditions :

1° Les ateliers de fonderie seront surmontés de lanternes à lames de persiennes et l'atelier de moulage sera ventilé par des châssis ouvrants de quarante centimètres ;

2° Les charpentes seront isolées des foyers et des conduits de fumée, et seront revêtues de plâtre.

3° Les ouvertures des ateliers seront fermées sur les propriétés voisines ;

4° Les étuves seront en matériaux incombustibles avec portes en fer. Les buées seront dirigées sur la grande cheminée ;

5° Tous les fourneaux et fours à réverbères seront à une distance d'au moins un mètre des murs mitoyens ;

6° Les fourneaux pour la fonte au creuset seront surmontés d'une large hotte dépassant le fourneau d'un mètre au moins. Le tirage de cette hotte sera activé par une cheminée d'appel ;

7° La cheminée de la fonderie sera élevée à trente mètres au-dessus du sol de la cour où elle est placée ;

8° L'emploi d'une machine soufflante n'est autorisé que sous la condition de ne donner lieu à aucun bruit incommode pour le voisinage.

Marque de fabrique. — *Cession.* — Le fabricant qui, en cédant une marque de fabrique, s'est ré-

servé le droit d'utiliser les moules et les produits, est tenu de prendre toutes mesures pour éviter toute confusion entre ses produits et ceux de son cessionnaire.

Il ne pourrait donc employer des boîtes semblables et des étiquettes analogues. (Tribunal de commerce, 13 août 1881.)

Procédé brevetable. — La Cour de Rouen vient de terminer par un arrêt fort intéressant au point de vue de la pratique, une querelle à l'occasion de laquelle les parties en cause ont épuisé tous les degrés de juridiction.

Il s'agissait d'un procédé de repérage des métaux revendiqué par M^{me} veuve Delong.

Ce procédé ayant été usurpé par un sieur Hallet, la brevetée saisit la justice et produisit un brevet de quinze ans pris par elle, le 3 juillet 1866 « pour des perfectionnements apportés dans les procédés de repérage des métaux et autres matières. » Elle exposait « qu'elle avait entendu se garantir, aux termes mêmes de sa demande, le privilège de l'application du travail mécanique au repérage des métaux, en remplacement du travail manuel, ce repérage étant exécuté au moyen de scies mécaniques alternatives sous réserves de toutes modifications qu'elle jugerait utile d'apporter dans lesdits appareils. » Elle soutenait qu'ainsi son brevet ne devait pas être restreint au produit industriel qui y est énoncé et obtenu par le procédé breveté, produit et procédé formant un tout indivisible, mais qu'il devait s'étendre à tous produits industriels identiques ou similaires à ceux qu'elle fabrique, quel que soit d'ailleurs le mode de fabrication employé, et alors même qu'il serait différent de celui qui fait l'objet du brevet.

Hallet répondait qu'il n'y avait ni produits nouveaux ni même application nouvelle de moyens connus; qu'à aucun point de vue le brevet présenté par la veuve Delong n'était valable et qu'on faisait depuis longtemps avant elle et comme elle le repérage des métaux.

C'est dans ces termes que le débat s'est engagé; le tribunal correctionnel de la Seine condamna Hallet, mais la Cour de Paris l'acquitta. Cet arrêt fut déferé à la Cour suprême et cassé.

L'affaire fut enfin renvoyée devant la cour de Rouen qui maintint dans un remarquable arrêt rendu à la date du 5 août dernier, le jugement du tribunal correctionnel de la Seine.

L'arrêt est basé sur les motifs suivants qu'il est bon de reproduire :

« Attendu que la veuve Delong a pris, à la date du 3 juillet 1866, un brevet ayant pour but la substitution du travail mécanique au travail manuel dans le repérage des métaux; qu'il résulte du mémoire descriptif annexé à ce brevet qu'elle avait entendu breveter :

1° Un procédé consistant dans l'application au repérage des métaux, des moyens déjà appliqués au découpage du bois;

2° Un appareil de fabrication composé d'une scie rectiligne alternative et d'une machine destinée à mettre cette scie en mouvement;

3° Les produits industriels obtenus à l'aide de cet appareil;

« Que le mécanisme ainsi décrit devait réaliser l'application nouvelle de moyens connus pour l'obtention d'un produit industriel, et était susceptible d'être breveté aux termes de l'art. 2 de la loi du 5 juillet 1844;

« Attendu toutefois que ce brevet ne saurait s'étendre, ainsi que le prétend la dame Delong, à d'autres produits similaires ou identiques à ceux qu'elle fabrique, quel que soit le mode de fabrication employé, et alors même qu'il serait différent de celui de l'application duquel elle avait voulu s'assurer le privilège par le brevet du 3 juillet 1866;

« Qu'il résulte, en effet, du mémoire descriptif annexé à ce brevet, que le seul produit industriel sur lequel elle a revendiqué un droit privatif est celui qu'elle obtient à l'aide des moyens décrits par elle ou des moyens analogues;

« Que le produit industriel est donc indivisible du procédé breveté. »

Cette constatation faite, en ce qui touche l'étendue du droit de la brevetée, la Cour examine la question de savoir si, en l'absence des appareils mêmes à l'aide desquels la contrefaçon a été opérée, et en présence d'une similitude absolue de résultats, on peut conclure à la similitude des moyens employés. Sur cette délicate question la Cour de Rouen n'hésite pas à se prononcer pour l'affirmative :

« Attendu, dit-elle, que le mécanisme qui a servi à la confection de ces produits a échappé aux recherches de la dame Delong; que les seules scies qui ont été trouvées dans les ateliers de Hallet n'avaient ni la trempe ni la voie convenables pour découper les métaux;

« Mais attendu que les objets saisis, qui consistaient, pour partie du moins, en pièces de métaux durs tels que zinc, cuivre, fer, acier épais ou de grandes dimensions, tels que panneaux de remplissage, dessous de plafond et panneaux de portes étaient identiques aux produits de la fabrication de la demanderesse, c'est-à-dire d'un seul jet, sans imperfections ni retouches;

« Attendu que, ni devant les premiers juges, ni devant les experts, sous les yeux desquels les objets saisis ont été placés, cette identité n'a été contestée par Hallet;

« Qu'il s'est borné à soutenir qu'il n'avait mis en usage d'autres procédés que ceux qui étaient appliqués au repérage des métaux antérieurement à 1866, mais que les constatations des experts rendent inadmissibles ses affirmations, les procédés antérieurs à 1866 ayant été reconnus, par eux, inefficaces pour la fabrication des produits similaires à ceux de la dame Delong;

« Attendu d'ailleurs qu'il résulte, au moins implicitement, du rapport des experts que les procédés brevetés sont les seuls connus dans l'industrie pour le repérage des métaux, et que Hallet n'allègue pas qu'il est l'inventeur de moyens nouveaux à l'aide desquels il a fabriqué des produits identiques à ceux des ateliers de la dame Delong;

« Que, dans de pareilles conditions, la similitude des résultats atteste la similitude des moyens; qu'il est donc certain que les produits industriels saisis dans les magasins de Hallet ont été fabriqués à l'aide des procédés décrits dans le mémoire annexé au brevet du 3 juillet 1866. »

L'intérêt de cette dernière solution est considérable, au point de vue de la pratique, car il en résulte que tous les moyens de preuve sont admissibles quand il s'agit de constater la contrefaçon. Après la Cour de cassation, la Cour de Rouen déclare que la saisie autorisée par l'art. 47 de la loi du 5 juillet 1844 n'est qu'un mode de preuve mis à la disposition du breveté. A défaut de cette preuve, toutes les preuves de droit peuvent être invoquées par les parties telles que celles qui proviennent de témoignages ou de rapports d'experts, telles aussi que celles qui résultent de présomptions graves, précises et concordantes, de nature à produire dans l'esprit des juges une intime conviction. C'est, en effet, un principe général, vrai au criminel comme au civil, que les présomptions doivent être admises partout où les témoignages sont admissibles. La contrefaçon est un délit dont la preuve n'est réglementée par aucune disposition spéciale de la loi, et autant on comprend la sévérité du législateur et celle du juge, quand il s'agit d'apprécier la brevetabilité d'une invention prétendue, ou d'interpréter la loi du brevet, autant on s'expliquerait mal l'intérêt qui se manifesterait en faveur des contrefacteurs, par l'accumulation des obstacles opposés à l'action du breveté.

Travaux publics. — Compétence. — Aux termes de l'art. 4 de la loi du 28 pluviôse an VIII, c'est aux Conseils de préfecture qu'il appartient de prononcer sur les difficultés qui s'élèvent entre les entrepreneurs de travaux publics et l'administration concernant l'exécution des clauses de leurs marchés.

Un entrepreneur de travaux publics ne peut donc déférer directement au Conseil d'État, l'arrêté par lequel le ministre a refusé de résilier son marché. (Conseil d'État, 6 août 1881.)

Etranger.

ÉTATS-UNIS.

Défense. — La règle 34 des règlements pratiques établis par la Cour suprême pour les cours d'équité des États-Unis exige que, lorsqu'une défense est rejetée, le défendeur ait le droit et la faculté de répondre. (Circuit-Court de New-York, 20 juin 1881, *Off. Gaz.*, 81, p. 158.)

Revendication. — Chaque revendication peut être déclarée valable comme formant un tout dans une patente et, des lors, il n'est pas permis de reproduire l'ensemble représenté dans les dessins présentés par le patenté. (Circuit-Court de New-York, 7 mai 1881. *Off. Gaz.*, 81, p. 447.)

Dessin. — On ne peut opposer comme antériorité à un dessin de joaillerie un dessin connu présentant certains points de ressemblance avec un dessin

garanti, mais non semblable en apparence et dans le détail. (Circuit. Court de New-York, 29 mars 1881, *Off. Gaz.*, 81, p. 222.)

AMBROISE RENDU,
Docteur en droit, avocat à la Cour d'appel de Paris.

L'abondance des matières nous force à remettre à un prochain numéro la publication des brevets d'invention.

ADJUDICATIONS

Ministère de la Guerre.

MAIRIE DE BELFORT.

Vendredi 30 septembre, 2 h. — *Génie.* — Direction de Langres. Place de Belfort.

Adjudication des travaux à exécuter dans la place de Belfort :

- 1° Pour les ouvrages de défense à construire dans le secteur de Bourgoigne;
- 2° Pour les ouvrages de défense à construire dans le secteur de Novillard;
- 3° Pour les ouvrages de défense à construire dans le secteur de Bessoncourt, à partir de 1881 jusqu'à l'achèvement complet des travaux.

Chemins de fer du Midi.

Mardi 4 octobre, 9 h. 1/2. — *Ligne de Perpignan à Port-Vendres.*

Adjudication des travaux d'établissement de la seconde voie entre la gare de Perpignan et la station d'Elne.

Terrassements, ballastage et maçonneries.
La dépense totale est comprise entre les sommes de 50 000 francs et 64 000 francs.

Chemins de fer de l'État.

LA ROCHE-SUR-YON

Mardi 20 septembre, 2 h.

Adjudication, en deux lots, des travaux de construction de nouveaux aménagements dans les gares de Velluire et de Machecoul, sur la ligne de Nantes à Coutras.

1^{er} lot, 36 000,90.

2^e lot, 3 207,61.

Le lundi 19 septembre 1881, 10 h. — *Ligne de Clermont à Tulle et embranchement sur Vendres.*

Adjudication des travaux de construction de dix-sept maisons de garde entre Clermont et Eygurande.
Total général des travaux, 75 000 francs.

Seine.

Jeu 22 septembre, 1 h.

Travaux de diverse nature à la maison de retraite de Larochefoucauld, avenue d'Orléans, 15, pour restauration des façades et de la couverture des principaux bâtiments.

Total, 42 154,03.

Travaux de menuiserie à exécuter à l'hôpital Laennec, rue de Sevres, 47, pour agrandissement au service de la pharmacie.

Montant, 4 973,33.

Travaux de diverse nature à exécuter à l'hôpital Laennec, pour parquage et plafonnage de diverses salles de malades.

Total, 119 459,09.

Travaux de couverture à exécuter à l'hôpital Lariboisière, pour la restauration de la couverture de cet hôpital, et évalués comme importance à 54 311,90.

Jeu 22 septembre, 1 h.

Adjudication, en un lot, de travaux d'égout au cimetière de l'Est.

Le montant de l'entreprise est évalué à 7 858,74.

Le jeudi 6 octobre 1881, 1 h. — *Route départementale n° 20 de Paris à Epinay (3^e tronçon).*

Construction de deux ponts métalliques.
Total général, 130 000.

Travaux de diverse nature à exécuter à l'hospice de la Vieillesse, hommes (Bicêtre) à Gentilly (Seine), pour restauration des égouts et remise en état de la couverture de divers bâtiments.

Total général, 106 720,77.

MAIRIE DE NEUILLY

Mardi 27 septembre, 2 h. — *Travaux divers.*
En deux lots.

Total, 71 760.

Aisne.

Vendredi 16 septembre, 1 h. 1/2. — *Canal de l'Oise à l'Aisne.*

Construction entre la rivière d'Aisne et le canal latéral à l'Aisne, sur une longueur de 673^m 30.

Total général, 835 000.

Vendredi 30 septembre, 1 h. 1/2. — *Canal de l'Oise à l'Aisne.*

Construction entre Chavignon et le souterrain de

Braye, sur une longueur de 4396^m 36, élargissement du réservoir de Monampeuil et d'une rigole de prise d'eau.
Total général, 900 000.

Allier.

Samedi 1^{er} octobre, 2 h. — *Chemin de fer de Montluçon à Eggurande, par ou près Évaux et Auzances.*

1^{er} lot.

Première section, de Montluçon à Évaux.
Construction des terrassements et ouvrages d'art de la partie comprise entre l'origine sur la ligne de Montluçon à Moulins et le point kilométrique 6 k. 150 m., sur une longueur de 6150 mètres.
Total général, 1400 000.
Caut., 42 000.

Aude.

Samedi 17 septembre, 2 h. — *Port de la Nouvelle.*
Construction d'une maison abri pour le bateau de sauvetage qui doit être installé dans ce port.
Total, 12 000 francs.
Caut., 400.

Submersion des vignes.

Total, 55 000.
Caut., 1400.

Travaux sur routes départementales.

Total, 80 000.
Caut., 2550.

Basses-Alpes.

Samedi 17 septembre, 2 h. — *Chemins vicinaux.*
Travaux de construction à exécuter sur le chemin stratégique n° 3, du pont Rippert au plateau de Figuret.
Arrondissement de Barcelonnette.
Total général, 140 000.

Samedi 24 septembre, 2 h. — *Travaux de chemins.*
En 5 lots.
Total, 274 000.

Charente-Inférieure.

Vendredi 30 septembre, 2 h. — *Amélioration du chenal de la Perrotine.*
Construction d'une écluse de chasse et de navigation d'un bassin à flot et de murs de quai.
Total général, 750 000.

Mercredi 5 octobre, 2 h. — *Chemin de fer de Tonny-Charante à Marennes et à la pointe du Chapus.*

Construction des maçonneries d'un grand pont métallique sur la Charente et des quais aux abords du lieu dit Rocher de la Cèpe.
Fondations au moyen de l'air comprimé.
Total général, 400 000.
Caut., 14 000.
Délai d'exécution, 18 mois.

Mercredi 5 octobre, 2 h. — *Chemin de fer de Saint-Laurent de la Prée à la pointe de la Fiancé.*
Terrassements et ouvrages d'art.
Total général, 250 000.
Caut., 8 000.
Délai d'exécution, 6 mois.

Cher.

Le samedi 17 septembre 1881, 2 h.
Construction d'une caserne de gendarmerie, Grande rue Charlet, à Bourges.
En 8 lots.
Total, 245 715.

Routes nationales n° 140, 76 et 453.

Traverse de Bourges.
En 2 lots.
Total, 38 560.

Côte-d'Or.

Samedi 24 septembre, 2 h. — *Chemins de fer exécutés par l'État. Ligne de Chagny à Auxonne.*
Section de Saint-Jean de Losne à Auxonne.
Construction sur une longueur de 7544 mètres, entre le raccordement avec la ligne de Dijon à Saint-Amour, à Saint-Jean de Losne et la limite de l'arrondissement de Beaune vers Trouhans.
Total général, 475 000.

Jeudi 6 octobre, 1 h. — *Amélioration du canal de Bourgogne.*

(Exécution de la loi du 13 juin 1878.)
Adjudication des travaux à exécuter sur le versant de l'Yonne, 8^e lot (écluses n° 13 à 20 inclusivement).
Total général, 380 000.
Caut., 11 000.

Doubs.

Mardi 27 septembre, 2 h. — *Chemin de fer de Besançon à la frontière suisse, par Morveau.*
Exécution des ouvrages métalliques dans la partie comprise entre Gilley et la frontière suisse, sur une longueur de 21 312^m 43.
Total général, 50 000.
Caut., 1500.

Finistère.

Samedi 24 septembre, à midi.

Travaux à entreprendre à la maison centrale de Landerneau.
Total général, 52330,65.

Marne.

MAIRIE DE REIMS

Jeudi 22 septembre, 2 h. — *Travaux de construction d'un réservoir.*
Lot unique.

Travaux de terrassement, maçonnerie, ferronnerie et divers.
Montant, 216 556,16.

Fournitures et travaux divers.

Lot unique.

1^o 2694 mètres de tuyaux en fonte grise, de 2^e fusion, de 500 millimètres de diamètre intérieur.
2^o Robinets vannes de 500 millimètres et de 200 millimètres, système Herdevin, récipients, colonnes, entablements, appareils de trop plein, bondes de fond, etc.

3^o Travaux divers de maçonnerie, menuiserie, ferronnerie, serrurerie, etc.
Le tout évalué à 180 000 francs.

Jeudi 15 septembre, 2 h. — *Chemins de fer exécutés par l'État. — Chemin de fer de Saint-Florentin à Vitry-le-François.*

(Section de Brienne-le-Château à Vitry-le-François.)
Travaux de terrassements et de maçonneries à exécuter entre la limite des départements de l'Aube et de la Marne et Arzillières, sur une longueur de 11 764 mètres.
Total général, 540 000.

Meurthe-et-Moselle.

Lundi 19 septembre, 2 h.

Travaux sur chemins de fer exécutés par l'État.
En 3 lots.
Total, 927 862.

Nord.

Mercredi 21 septembre, 2 h. — *Port de Dunkerque (1^{er} arrondissement).*

Travaux d'amélioration.

(Loi du 14 décembre 1875.)

Bassin de l'Ouest ou de Freycinet.
Ponts tournants de l'écluse d'amont.
Montant, 179 100.

Pas-de-Calais.

Samedi 1^{er} octobre, 2 h. — *Service des ports maritimes et des phares. — Port de Boulogne.*
Travaux à exécuter pour le dragage du chenal en dehors des jetées.
Total, 800 000.

Hautes-Pyrénées.

Jeudi 22 septembre, 2 h.

Adjudication des travaux à exécuter sur routes et chemins vicinaux.
En 4 lots.
Total, 20 000.
Adjudication de travaux à exécuter pour l'agrandissement du dépôt d'étalons de Tarbes.
En 7 lots.
Total, 175 000.

Sarthe.

Vendredi 16 septembre, 1 h. 1/2. — *Chemin de fer de Sablé à Sillé-le-Guillaume.*

Construction des bâtiments des stations et accessoirs, section unique, sur une longueur de 43 k. 840 m. 51.
Total, 360 000.

Seine-inférieure.

Le jeudi, 22 septembre 1881, 2 h. — *Port du Havre.*
Reconstruction des portes des écluses de Saint-Jean, du Dock, de Vauban et de l'Eure.

Lot unique.

Charpente, ferronnerie, callatage, etc.
Dépenses à l'entreprise.
Montant, 294 532,50.
Somme à valoir, 105 467,50.
Total, 400 000.

FORMATIONS ET DISSOLUTIONS DE SOCIÉTÉS

Paris. — *Dissolution*, à partir du 16 mai 1881, de la Société, arrivée à son terme, L. DUMONT ET C^e constructeurs de pompes centrifuges, machines locomobiles, matériel d'épousément etc., rue Sedaine, 55 et précédemment boulevard Voltaire, 144. — Liquidation : M. Dumont cessionnaire des droits de M^{me} Neut, commanditaire et qui continuera seul, avec le titre de successeur de la Société. — Acte du 12 août 1881.

— *Modification* des statuts de la SOCIÉTÉ DE LA Fonderie Générale de Grenelle, rue de Lourmel, 56. — Cap.: porté à 2 000 000 de fr. — Délibération du 8 août 1881.

— *Modification* des statuts de la SOCIÉTÉ ANONYME POUR LA FABRICATION DE L'AMMONIAQUE ET DES ENGRAIS CONCENTRÉS, rue Taitbout, 47. — Cap.: porté de 1 à 2 millions de francs et autorisation d'emprunter 500 000 fr. — Délibération du 11 août 1881.

— *Dissolution*, à partir du 29 juillet de la Société SÉE ET C^e, fabrique d'articles lumineux électriques, rue de l'Équerre, 7. — Liquidateur M. Giraud, boulevard Beaumarchais, 101. — Jugement du même jour.

— *Formation* de la SOCIÉTÉ ANONYME DES ARDOISIÈRES DE LA GAUTERIE, boulevard Magenta, 66. — Durée: 40 ans. — Cap.: 2 000 000 de fr. — Acte du 1^{er} août 1881.

— *Dissolution*, à partir du 13 août 1881, de la SOCIÉTÉ DES ARDOISIÈRES DE NOTRE-DAME, à Deville (Ardenne). — Liq.: M. Leclercq, rue Pernelle, 8. — Délibération du même jour.

— *Modification* des statuts de la Société anonyme dite COMPAGNIE DES HAUTS FOURNEAUX, FORGES ET ACIÈRES DE LA MARINE ET DES CHEMINS DE FER. — Cap.: porté de 13 à 20 millions de francs — Délibération du 30 mai 1881 et acte du 5 août suivant.

— *Formation* de la Société anonyme LA CAISSE PATERNELLE (assurances contre les accidents), rue Ménars, 4. — Durée: 90 ans. — Cap.: 5 000 000 de fr. — Acte du 19 août 1881.

— *Formation* de la Société anonyme dite COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER DÉPARTEMENTAUX, avenue de l'Opéra, 20. — Durée 90 ans. — Cap. 30 000 000 de fr. — Acte du 4 août 1881.

— *Dissolution*, à partir du 4 août 1881, de la Société HAYMANN frères dite PAPETERIE DES VOSGES, rue du Temple, 71, reconstituée sous le titre de DOCKS DE LA PAPETERIE. — Liquid.: les associés. — Actes du même jour.

Arras. — *Formation* de la Société en nom collectif DROPSY et C^e, fabrique du sucre de betteraves, à Courcelles-le-Comte. — Durée: 15 ans. — Capit.: 275 000 fr. — Acte du 1^{er} août 1881.

Boulogne-sur-Mer. — *Formation* de la Société en commandite Jean VAN DER ZEE, fabrique de ciments. — Durée 15 ans. — Cap. 500 000 fr. dont 450 000 francs en commandite. — Acte du 22 juillet 1881.

— *Formation* de la SOCIÉTÉ ANONYME DES PAPIETTERIES DE L'AIN (expl. d'une fabrique de papiers établie à Bellegarde (Ain), avec siège à Lyon. — Durée: 50 ans. — Cap.: 200 000 fr. — Acte du 5 août 1881.

Péronne. — *Formation* de la Société en commandite par actions CAUDRY et C^e, expl. d'une fabrique de sucre indigène, à Frégicourt, annexe de Combles. — Durée: 15 ans. — Cap.: 200 000 fr. — Acte du 29 juin et délibération du 11 août suivant.

Poitiers. — *Formation* de la Société anonyme des CARRIÈRES DU POITOU, rue Boncenne, 17. — Durée: 50 ans. — Cap.: 2 000 000 de fr. — Acte du 7 juillet 1881.

Pontoise. — *Formation* de la Société anonyme dite SOCIÉTÉ DE CERTALDO (expl. de carrières de pierre à plâtre en Italie) avec siège à Montmorency. — Durée: 50 ans. — Cap.: 620 000 fr. — Acte du 19 juillet 1881.

Rouen. — *Formation* de la Société veuve E. BRIGALANT et fils, fabrique de papiers, à Barentin. — Durée: 10 ans. — Acte du 24 août 1881.

Saint-Étienne. — *Formation* de la Société ANONYME DES PAPIETTERIES DE RIOUPÉROUX ET PONCHARRA (Isère), avec siège à Saint-Étienne. — Durée: 30 ans. — Cap.: 3 500 000 fr. — Acte du 25 juil. 1881.

Soissons. — *Formation* de la Société anonyme dite FONDERIE DE VILLERS-COTTERETS, à Villers-Cotterets. — Durée: 40 ans. — Cap.: 300 000 fr. — Acte du 24 juillet 1881.

Tourcoing. — *Formation* de la Société en nom collectif DEVILLIER-MOTTE et fils, filateur de coton, rue du Tilleul, 72. — Durée: 12 ans. — Cap.: 611 130 fr. 90 c. — Acte du 4 août 1881.

Valenciennes. — *Formation* de la Société anonyme dite COMPAGNIE GÉNÉRALE FRANÇAISE DES RAILWAYS A VOIE ÉTROITE, à Anzin. — Durée: 30 ans. — Cap.: 200 000 fr. — Acte du 25 juillet 1881.

Vendôme. — *Formation* de la Société en commandite Jules VAISSIER et C^e (exp. de la papeterie de Vendôme). — Durée: 12 ans. — Cap. 126 000 fr. dont 35 000 en commandite. — Acte du 20 mai 1881.

BULLETIN COMMERCIAL

France.

Charbons. — Les contrats avec les gros marchands de charbon et pour consommation domestique, sont en grande partie renouvelés à des prix analogues à ceux de l'année dernière. Le prix de 11 fr. 50 pour le tout-venant gras, et 17 fr. 50 pour la gailleterie paraissent généralement pratiqués et acquis. La métallurgie paie ces prix, et les aciéries qui emploient des charbons flambants ne les obtiennent qu'à 12 fr. 50 et 13 fr. pour le tout-venant.

Dans la Loire on a toujours de la peine à écoulé le gras, le menu s'enlève.

Tout les hauts fourneaux étant en feu, le coke est d'autant plus demandé que, de tous côtés, on voit s'ériger de nouveaux hauts fourneaux. L'établissement de batteries de fours à coke dans le Nord, nous paraît tout indiqué à en juger par l'augmentation de l'importation belge.

Fonte et fer. — La grande activité de la métallurgie dans toute la France nous est prouvée par le tableau de la production que publie le corps des mines. Les principaux centres producteurs sont tous en augmentation sur l'année dernière. Voici, d'après l'Ancre, quelle a été la production comparée à celle du semestre de l'année dernière.

	1881	1880	
	4 ^{er} semest.	4 ^{er} semest.	Augmentation en 1881.
Fonte au coke	890 715	806 477	84 238 — 10 4/5 %
— au bois	27 438	25 734	1 704
— mixte	13 589	15 124	— 1 535
Total	931 742	847 335	84 407 — 10 %

Ainsi augmentation de 10 % sur la fonte.

Notons que pendant le premier semestre 1881, l'importation de la fonte anglaise a crû dans une proportion analogue.

Fers	409 558	381 044	28 514 — 7 %
Rails en fer	15 132	23 634	8 502
Tôles	74 846	82 642	— 7 796

Fer total. 499 927 487 320 12 616 — 2,5 %

Le fer marchand a augmenté de 7 %; par contre, la fabrication du rail tend de plus en plus à être remplacée par le rail d'acier. La tôle elle-même paraît devoir aussi être remplacée en grande partie par l'acier dans un prochain avenir.

Acier

Rails	148 596	135 827	12 769 — 9 %
Barres	35 056	21 149	13 907 — 60 %
Tôles	11 285	8 709	2 576
Aciers divers	15 279	23 617	8 338

Total. 210 216 183 173 27 043 + 15 %

Alors que la fabrication du fer n'augmente que de 2,5 %, celle de l'acier s'accroît de 15 %. La tendance à remplacer le fer par l'acier est donc manifeste. Avec le procédé de déphosphoration que nous allons bientôt voir appliquer en grand dans l'Est, l'acier va prendre une nouvelle importance. L'ancien four à puddle est appelé à disparaître, et lorsque la question de soudure aura été tranchée, on ne fabriquera plus que du fer fondu.

Les commandes importantes faites par les chemins de fer et la construction assurent pareille activité pour longtemps. Les prix du fer s'en ressentent et sont très fermes. Dans le Nord on cote toujours 180 fr., et l'on s'étonne que les marchands de Paris, qui vendent à 190, ne tiennent pas mieux leurs prix. Les tôles cotent 235 pour construction et 265 pour chaudières.

Le vieux rail est recherché à 115 fr.

Les chemins de l'État viennent de mettre en adjudication 1219 tonnes d'éclisses dont 523 livrables à Joué et 696 à Aillères. Les prix des soumissions en sont élevés et montrent que les grandes usines ne sont pas prêtes à sacrifier.

	1 ^{er} lot.	2 ^e lot.
Terrenoire	235	237 50
Châtillon	209	239
Creusot	215	210
Vezin-Aulnoy	206	208

Etranger.

Belgique. — Le marché belge, un moment effrayé par la baisse des fontes en Angleterre a repris courage en voyant le prix des fers se maintenir dans les principaux districts anglais. La fermeté des prix en France et une certaine reprise en Allemagne permettent de tenir facilement le prix de 125 fr.

pour le fer marchand. Les premières marques se paient 130 francs. Les tôles se cotent 180 fr.

Angleterre. — Le charbon est sans variations; dans le pays de Galles, le charbon pour vapeur est très demandé.

La persistance des pluies qui influencera fâcheusement les résultats des récoltes, concordant avec une gêne du marché monétaire, engage les acheteurs à se tenir sur la réserve. Dans le Staffordshire on désire des commandes. En Écosse et dans le Cleveland, le prix des fontes est mouvementé avec tendance à la faiblesse.

Le 5 septembre les stocks étaient encore en augmentation, atteignant 577 000 tonnes, la cote des varrants variait de sh. 45,7 à 46,3

A Middlesborough le n° 3 cote 36,9 et le n° 4, 35,9. Toutefois le prix du fer se maintient à 5,12,6, celui de la tôle à £ 6.

La Société Bolkow Vaughan annonce le paiement d'un acompte de 3 3/4 % de dividende pour le premier semestre 1881. Ce qui prouve que les prix actuels du fer et de l'acier sont encore très rémunérateurs pour les grandes usines anglaises. Elles pourraient même réduire encore leurs prix de vente et nous faire une sérieuse concurrence en France, si l'on avait la malencontreuse idée de réduire les droits d'entrée à 40 fr. pour le rail d'acier.

Allemagne. — Charbons. — Les approvisionnements d'hiver s'expédient déjà, aussi l'extraction augmente-t-elle de nouveau à Saarebrück et en Westphalie. Les prix toutefois ne se relèvent pas, ce qui prouve que les nouveaux charbonnages n'ont pas encore atteint leur pleine production.

Le 5 septembre on cotait à Dusseldorf:

Tout venant à gaz	Mark. 6,50	7,50
— flambant	— 5,60	6,40
— gras	— 5,40	5,70
Coke n° 1	— 8,80	10,40

Fer et fonte. — On constate une grande fermeté dans les prix, à la suite de nombreuses commandes. Dusseldorf cote:

Spiegel n° 1	Mark. 70—72
Fonte affinage n° 1	— 58
Fonte du Luxembourg	— 39,50
— Bessemer	— 65—66
Fer marchand	— 118—120
Fin grain	— 145—150
Tôle de construction	— 190
— de chaudière	— 200
Machine pour fil de fer	— 140—142

Il y a hausse notable sur les prix du printemps. **Pétrole.** — On fait grand bruit en Allemagne de la découverte de terrains pétroliers dans la province du Hanovre.

Plusieurs sociétés de recherches ont établi, près de Peine, une trentaine de sondages qui ont, pour la plupart, trouvé le pétrole à une profondeur de 70 à 100 mètres. On ne peut encore se prononcer sur la richesse du bassin rencontré, ni sur la provenance des sources qui ont vu déjà leur affluence notablement diminuer dans plusieurs sondages.

Les nouveaux forages qui se pratiquent dans tous les sens nous diront bientôt si l'Allemagne peut espérer s'affranchir en partie de l'Amérique. Cette huile est employée presque exclusivement dans l'éclairage domestique. L'Allemagne n'importe pas moins de 250 millions de litres de pétrole par an.

Paris, 12 septembre 1881.

MONIN.

MÉTALUX

Fers et Tôles.

Fers laminés, n° 2 (4 classes):

1 ^{re} classe, les 100 kilogr.	49 30 à 20
Pour les autres classes, écart de 1 fr. entre chacune.	

Fers spéciaux (7 classes)

1 ^{re} classe, les 100 kilogr.	21 50 à 22
Pour les autres classes, écart de 1 fr. entre chacune.	

Grosses tôles puddlées, qualité chaudière, 3 millim. et au-dessus 29 .. à 30 ..

Fonte.

Colonnes pleines ordinaires	21 .. à 22
Tuyaux unis	26 ..

Cuivre.

Cuivre rouge en planches	190 ..
Cuivre jaune en planches et fils	175 ..

Étain.

Étain Banca en lingots (100 kil.)	250 ..
— Anglais	243 ..
— Detroit	243 ..

Plombs.

En tuyaux et lames (100 kil.) (cot. n. c.)	54 ..
Plomb brut	40 ..
Vieux plomb (échange)	34 ..

Zinc.

Zinc brut de Silésie (100 kil.)	46 ..
Zinc laminé (100 kil.) (cours officiel)	62 ..
Vieux zinc (échange)	32 ..

Bronzes phosphoreux Guillemin.

En lingots marqués Ph. G.	250 .. à 300
En pièces moulées planches et fils	350 .. à 500

BOURSE DES VALEURS INDUSTRIELLES

Pair	Revenu du dernier exercice.	Cours moyen de l'exercice précédent.	Revenu
Transports par terre.			
500 30 ..	605 ..	Voit. à Paris, j. 7/81 ..	790 ..
» 5 ..	225 ..	— act. de j. 7/81 ..	350 ..
500 16 50	1230 ..	Omnibus de Paris, j. 7/81 ..	1 070 50
» Neant	..	— act. de j. 7/81 ..	800 ..
500 Neant	430 ..	Tramw. nord Paris, j. 7/77 ..	435 ..
500 Neant	232 50	— C ^e Générale, j. 7/81 ..	280 ..
500 7 50	227 50	— C ^e dép. du Nord, j. 7/80 ..	225 ..
500 Neant	110 ..	Tramways Sud Paris, j. 7/80 ..	125 ..

Transports par eau.

500 30 ..	597 50	Comp. transatl. j. 7/81 ..	610 ..
500 35 ..	745 ..	Messag. marit. j. 7/81 ..	810 ..
500 25 ..	517 50	Fraissinet et C ^e , j. 7/81 ..	521 25
500 50 ..	842 50	Transp. mar. (S.g.), j. 7/81 ..	836 25
500 50 ..	970 ..	Navigation mixte, j. 7/81 ..	990 ..
500 25 ..	200 ..	Valéry fr. et fils, j. 7/81 ..	135 ..
500 30 ..	625 ..	Bateaux-Omnibus, j. 7/81 ..	625 ..

Canaux.

500 31 43	1282 50	Canal de Suez, j. 7/81 ..	1890 ..
500 34 47	790 ..	— Delegations, j. 7/81 ..	1025 ..
.. ..	.. ..	— Part fondateur	715 ..

Mines.

500 60 ..	1095 ..	Mallidano, j. 11/80 ..	1005 ..
500 60 ..	1440 ..	Mokta-el-Hadid, j. 7/81 ..	1490 ..
200 ..	.. ..	Huelva (cap) . . . . .	.. ..
.. ..	.. ..	— jouissance . . . . .	.. ..
.. 15 ..	303 ..	Vieille-Montagne, j. 5/81 ..	297 50
500 50 ..	850 ..	Laurium, j. 7/81 ..	830 ..

Charbonnages.

» 380 ..	.. ..	Aniche, j. 7/81 ..	.. ..
» 140 ..	5475 ..	Anzin 4/28800* j. 5/81 ..	4420 ..
500 36 08	.. ..	Belmez, j. 7/80 ..	.. ..
400 45 ..	996 66	Blanzy, j. 2/79 ..	.. ..
500 30 ..	625 ..	Bouches-du-Rhône, j. 7/79 ..	.. ..
400 220 ..	.. ..	Bruay, j. 2/81 ..	9525 ..
» 23 ..	1698 75	Bully-Grenay, j. 5/81 ..	1750 ..
1/23200 ..	.. ..	Carnaux, j. 7/81 ..	.. ..
500 25 ..	.. ..	Carvin, j. 7/80 ..	4316 25
300 700 ..	.. ..	Courrières, j. 7/81 ..	.. ..
» 25 ..	3000 ..	Douchy, j. 7/81 ..	.. ..
1000 175 ..	.. ..	Dourges, j. 7/81 ..	.. ..
2500 ..	1400 ..	Epinae, j. 4/12/78 ..	.. ..
3000 120 ..	.. ..	Escarpelle, j. 2/81 ..	375 ..
1000 50 ..	.. ..	Ferlay, j. 7/74, ancienne 1045 ..	.. ..
1000 50 ..	.. ..	— j. 9/79, nouvelle ..	.. ..
1/24000 100	2847 50	Grand-Combe, j. 7/81 ..	2650 ..
1000 ..	.. ..	Lens, j. 7/81 ..	.. ..
» 10 ..	280 59	Loire, j. 7/81 ..	245 ..
» 845 36	.. ..	Marles, j. 7/81 ..	.. ..
» 42 50	900 ..	Montambert, j. 7/81 ..	947 50
.. ..	59 50	Rive-de-Gier, j. 10/77 ..	70 ..
1000 72 ..	1766 05	Roche la M., j. 9/80 ..	.. ..
» 10 ..	280 ..	Saint-Etienne, j. 7/81 ..	285 ..
1000 600 ..	20500 ..	Vieigne-Nœux, j. 7/81 ..	18050 ..
275 12 50	344 ..	Dahlbusch, j. 4/80 ..	.. ..
750 45 ..	.. ..	Gelsenkirchen, j. 7/80 ..	.. ..
.. ..	3125 ..	Hugo, 1/1000 ..	.. ..
.. ..	1125 ..	Mont-Cenis, 4/1090 ..	.. ..

Sociétés métallurgiques.

500 Neant.	300 ..	Caill et C ^e , j. 7/76 ..	291 50
1/25000 40 ..	952 50	Commentry, j. 7/81 ..	1020 ..
» 40 ..	505 ..	Creusot, j. 7/81 ..	1580 ..
1/20000 12 50	352 50	Demain-Anzin ..	250 ..
500 40 ..	1025 ..	Firminy (Acier), j. 5/81 ..	1015 ..
500 30 ..	643 75	Fives-Lille, j. 7/81 ..	650 ..
500 18 ..	525 ..	Fourchambault, j. 7/81 ..	245 ..
500 40 ..	517 50	L'Horme, j. 6/81 ..	795 ..
500 412 50	500 ..	Mar. et ch. fer, j. 7/81 ..	620 ..
1/40000 25 ..	493 75	Chant. Méditer. j. 7/81 ..	690 ..
500 10 ..	303 ..	Terre-Noire, j. 7/81 ..	452 50

Sociétés immobilières.

500 35 ..	690 ..	Docks de Marseille, j. 7/81 ..	782 50
500 Neant	20 ..	Comp. Immobilière, Paris ..	.. ..
500 28 50	560 ..	Mag. gen. Paris, j. 7/81 ..	580 ..

Gaz.

250 65 50	1360 ..	Gaz parisien, j. 4/81 ..	1640 ..
» 53 ..	1060 ..	Gaz act. de j. 7/81 ..	1400 ..
500 42 50	840 ..	— Lebon, j. 4/81 ..	945 ..
500 18 ..	340 ..	— Hugon, j. 7/81 ..	413 75
» 56 ..	1500 ..	— Lyon, j. 7/81 ..	1285 ..
500 ..	1180 ..	— Madrid, j. 7/81 ..	775 ..
600 35 ..	.. ..	— Marseille, j. 7/81 ..	740 ..
.. ..	.. ..	Electricité Jablochhoff ..	.. ..

Filatures.

500 24 05	450 ..	C ^e de l'Ind. lin. j. 4/81 ..	.. ..
500 20 ..	.. ..	Mabery (Somme), j. 9/80 ..	.. ..

Divers.

500 64 ..	1830 ..	C ^e gén. Eaux, j. 7/81 ..	2235 ..
530 122 93	2500 ..	Eaux de Vichy, j. 7/81 ..	.. ..
500 60 ..	1430 ..	Salins du Midi, j. 7/81 ..	1460 ..
500 Neant.	370 ..	Allumettes chim., j. 4/75 ..	412 50
500 51 ..	705 50	Richer-Lesage, j. 7/81 ..	.. ..
500 ..	345 ..	Comp. Par. de Vid. et Eng. ..	325 ..

Pour tous les articles non signés:

Le Gérant: MAX DE NANSOUTY
Ingénieur des Arts et Manufactures.

PARIS. — IMPRIMERIE CHAIX, 20, RUE BERGÈRE.

LE GÉNIE CIVIL

REVUE GÉNÉRALE DES INDUSTRIES FRANÇAISES & ÉTRANGÈRES

SOMMAIRE. — *Travaux publics.* Port de Honfleur, bassin des chasses (*planche XXXIX*), par M. R. AUDRA. — *Exposition d'électricité.* Sur les unités électriques et sur une proposition tendant à les rattacher au système métrique, par M. MAURICE LÉVY. — *Revue de l'Exposition internationale d'électricité.* Groupe I. Classe 3. Production de l'électricité; machines magnéto-électriques et dynamo-électriques (*suite*), par M. J. BOULARD. — Groupe II. Classe 6. Application de l'électricité au matériel des chemins de fer (*suite, planche XL*), par M. M. COSSMANN. — Groupe IV. Classe 8. Les brûleurs électriques (*suite*), par M. R.-V. PICOU. — Auditions téléphoniques de l'Opéra à l'Exposition internationale d'électricité. — *Chemins de fer.* Locomotives-tenders du chemin de fer d'Anvers à Gand, à voie réduite (*Am*), par M. C. LAURENS. — *Physique industrielle.* Application du froid à la magnanerie, par M. L. RIBOURT. — Distributeur pour presses hydrau-

liques permettant d'obtenir automatiquement des pressions supérieures à celles de l'accumulateur, par M. BUCHETTI. — *Chimie industrielle.* Fabrication de l'iode, à Antofagasta (Chili), par M. CH. ROBERT DE LA MAROTIÈRE. — Les silicates solubles. — La phosphorescence et les corps phosphorescents. — Combustibilité du chloroforme. — Le vin de raisins secs, par M. MAX DE NANSOUTY. — Voitures à vapeur.

SOCIÉTÉS SAVANTES ET INDUSTRIELLES. — Académie des sciences, séances des 29 août et 3 septembre 1881. — Société des ingénieurs civils. — Congrès des électriciens.

REVUE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Jurisprudence, par M. AYBROISE RENDU.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX. — Bulletin commercial.

Planche XXXIX: Port de Honfleur, bassin des chasses. — *Planche XL*: Application de l'électricité au matériel des chemins de fer.

TRAVAUX PUBLICS

PORT DE HONFLEUR

Bassin des chasses.

(*Planche XXXIX*.)

On a dit qu'il est souvent moins difficile de faire des conquêtes que de les conserver. Ce qui peut être vrai dans l'ordre politique l'est, à coup sûr, dans l'ordre physique. La nature tend constamment à reprendre ses droits, et chaque victoire remportée sur elle n'est qu'une transformation de la lutte que l'art des ingénieurs a sans cesse à soutenir.

Un point de la côte a paru réunir les conditions nécessaires pour offrir un refuge assuré à la navigation contre les tempêtes, et devenir un utile centre de commerce : l'homme perfectionne cet abri naturel, à moins qu'il ne le crée de toutes pièces, l'approprie à ses besoins : il y creuse un port. Son œuvre n'est que commencée, et il lui faut, dès lors, combattre un ennemi dont la marche est lente mais sûre, le sable qui, au bout d'un temps plus ou moins long, viendrait obstruer le chenal, combler les bassins, souvent même former un rivage nouveau, comme pour tant d'anciens ports qui semblent s'enfoncer de plus en plus dans l'intérieur des terres.

C'est surtout à l'embouchure des grands fleuves que le phénomène se manifeste. Les uns, dont les eaux ne sont pas contrariées par le jeu des marées, forment lentement des atterrissements qu'il a fallu tourner, comme pour le delta du Rhône; les autres ont de larges estuaires semés de bancs qui se déplacent constamment sous l'action combinée de leur courant propre et des marées : la Seine est de ce nombre, et des deux ports qui en gardent l'entrée, le Havre et Honfleur, c'est ce dernier qui, par sa situation, est le plus exposé aux atteintes de ces masses de sable en perpétuel mouvement.

Sur la rive gauche de la baie de Seine, au pied du versant est de la côte de Grâce, s'ouvre la vallée de la Claire. Les eaux de cette petite rivière ont creusé, à travers le sable, un chenal naturel : c'est là que s'est élevé Honfleur. Ce petit havre, dont il est déjà fait mention au XII^e siècle, est aujourd'hui un port important. Il comprend un avant-port dans lequel s'ouvrent trois bassins dits de l'ouest, du centre et de l'est; un quatrième bassin à flot en arrière du bassin de l'est est en construction.

Depuis longtemps le commerce se plaignait des envasements auxquels l'avant-port était exposé. C'est que peu de routes sont aussi changeantes que celle que trace le grand courant de Seine au milieu de la vaste plaine de sable qui forme la baie, route étroite qu'il faut jalonner, baliser, tous les trois ou quatre jours, et qui, tantôt, sans loi reconnue, se jette vers le Havre, tantôt vient brusquement s'infléchir vers la côte de Honfleur. De telles variations ont une funeste influence sur le mouvement de ce port : quand le chenal se rapproche de la rive gauche, les navires trouvent un accès facile par de belles profondeurs d'eau; s'éloigne-t-il vers la côte de Harfleur, le tirant d'eau peut diminuer jusqu'à en barrer presque complètement l'entrée. Les dragues deviennent alors impuissantes; il faut suppléer à la nature et produire des courants artificiels, des *chasses* : c'est en ouvrant, à marée basse, de vastes réservoirs ou bassins de chasses qui se sont emplis pendant la haute mer, que l'on balaye les sables apportés par le courant de flot ou de marée montante, et que le jusant, ou courant de marée descendante, ne suffit pas à emmener.

C'est un ouvrage de cette nature dont l'Assemblée nationale a, par une loi du 26 juillet 1873, voté la création, et qui vient d'être solennellement inauguré.

Par les difficultés qu'en a présentées l'exécution, par la nature toute spéciale du mode d'alimentation auquel on a dû avoir recours, le Bassin des chasses de Honfleur, avec son *déversoir d'alimentation*, nous ont paru dignes d'une description particulière.

I

Puisqu'un bassin des chasses est destiné à produire, à des intervalles de temps plus ou moins éloignés, des courants violents chargés d'entraîner des sables qui ont été amenés par un courant contraire, il faut évidemment que cette retenue ait une vaste capacité, et, par suite, une superficie considérable; que le fond en soit à un niveau supérieur à celui du chenal à débarrasser; que l'ouverture en soit dirigée de façon à utiliser au mieux la vitesse de sortie, et, qu'enfin, l'eau qui s'y accumule soit aussi exempte que possible de matières en suspension.

La première de ces conditions excluait à Honfleur l'usage, fait dans quelques autres ports, des bassins à flot comme retenue. Ils ne couvrent, en effet, qu'un espace de quatre hectares, ce qui ne permettait de disposer, pour chaque chasse, que de 50 000 mètres cubes d'eau en moyenne, alors que l'expérience acquise ailleurs montrait qu'il fallait en verser au moins 500 000 en une heure environ. Il fallait donc recourir à une nappe d'une cinquantaine d'hectares. Toute hésitation dans le choix de l'emplacement à lui assigner devenait, dès lors, impossible : les coteaux qui dominent la mer et le port s'avancent si près du rivage que, depuis un temps fort reculé, tout agrandissement a dû s'opérer au moyen d'une conquête faite sur les bancs de la baie.

C'est au nord de la digue en enrochements qui couvrait, du côté du large, l'avant-port, le bassin de l'est, les chantiers de constructions navales et la gare du chemin de fer, que s'imposait l'assiette du nouveau bassin : un coup d'œil jeté sur le plan du port suffit à justifier ce choix, ainsi que la forme qui lui a été assignée dès l'origine, et qui est celle d'un vaste triangle rectangle ayant cette digue pour hypoténuse : à l'angle ouest est l'écluse des chasses, versant ainsi directement ses eaux dans le chenal extérieur, à une faible distance de l'extrémité des jetées, et aussi près que possible des bancs à travers lesquels cette écluse est destinée à maintenir une passe. Vers le sommet, les eaux d'alimentation pénétront à chaque marée par une large coupure ménagée dans la digue d'enceinte.

Deux terre-pleins modifièrent seuls la régularité de cette forme générale : l'un ménagé en pan coupé à l'angle sud-est, l'autre consistant dans un élargissement convenable de la digue du large dans sa partie occidentale, et destiné à recevoir les chantiers qu'il n'était plus possible de maintenir à leur ancien emplacement, au nord de la gare du chemin de fer.

L'espace à conquérir ainsi sur la mer était de 70 hectares, dont 58 occupés par le bassin lui-même.

La situation et le tracé de l'ouvrage étant ainsi fixés, il restait à déterminer la profondeur qu'il était convenable de lui donner. Pou-
vait-on se contenter de niveler sur l'étendue voulue le banc naturel, et de l'enclorre de digues résistantes, ou fallait-il recourir à un dragage général ? Deux raisons ont fait adopter ce dernier parti : en premier lieu, on espérait ainsi se procurer les remblais nécessaires à la construction de ces digues elles-mêmes et des terre-pleins dont

nous venons de parler, remblais qui n'étaient pas évalués à moins de 500 000 mètres cubes. Mais il y avait une autre considération, qui devait faire repousser absolument la première solution : la tranche d'eau que la marée eût ainsi permis d'emmagasiner dans le bassin n'eût été, en temps ordinaire, que de 1 mètre à 1^m 50. C'était théoriquement suffisant, car l'expérience prouvait que si, dans les conditions locales, on pouvait utiliser cette hauteur de chute, il ne fallait pas descendre au-dessous de ce niveau, sous peine de perdre une partie très sensible de la vitesse du courant à la fin de l'opération, et d'introduire dans la retenue de l'eau chargée d'une certaine quantité de dépôts, circonstance dont nous avons fait plus haut ressortir l'inconvénient. Mais on aurait alors asséché le bassin à presque toutes les chasses et créé ainsi un foyer pestilentiel compromettant gravement la salubrité de la ville (les vents d'est et nord-est, soufflant à Honfleur dans la proportion de 274 sur 1 000). Aussi fut-il résolu de creuser toute l'étendue du bassin à 1 mètre au-dessous du niveau moyen du sol naturel.

Ce projet, tel que nous venons de l'esquisser, et sans y comprendre la construction de l'écluse de chasses et du déversoir d'alimentation, fut adjugé, le 27 novembre 1874, à MM. Roche et Letellier, moyennant la somme de 1 703 704 fr. 53, et les travaux commencèrent immédiatement.

Mais on ne tarda pas à reconnaître l'illusion qu'on s'était faite en espérant utiliser les déblais du bassin pour la constitution des digues.

On s'était mis à l'œuvre en commençant par la digue de l'est ou du Poudreux. Dès les premières fouilles, des ravinelements tendirent à se produire au travers des bancs, sous l'action des eaux dont les mouvements étaient contrariés par les tronçons exécutés : le sable était remplacé par de la vase qu'il aurait fallu draguer une fois le travail terminé. En outre, les voies ferrées que l'on tentait d'établir pour le transport des matériaux étaient mal assises sur un sol aussi peu résistant. Enfin, et ce n'était pas le moindre des dangers à redouter, on augmentait ainsi le volume des eaux devant entrer et sortir à chaque marée par la brèche à ménager, dans ce but, dans la digue du large, brèche dont la fermeture était considérée comme la partie la plus difficile de l'entreprise.

On n'hésita donc pas à renoncer à cet ordre d'idées, et les terres nécessaires furent désormais empruntées aux bancs dits de Saint-Sauveur, dans le sud-est de Honfleur, bancs formés de terres grasses et de dépôts argileux, déjà plus ou moins herbés. Le noyau de la digue du large et du terre-plein des chantiers fut constitué de la même façon et le travail ainsi conduit jusqu'à une hauteur de 0^m 50 au-dessus des plus hautes mers.

Le printemps de 1876 était ainsi arrivé et, à ce moment, les digues ne laissaient plus entre leurs extrémités qu'une ouverture de 500 mètres. On ne pouvait songer à aller plus loin par approches successives ; il fallait d'un seul coup jeter à travers la coupure un immense barrage qui rendit définitive la conquête que l'on venait de préparer. L'opération, d'ailleurs, devenait urgente : déjà la mer, en se retirant, creusait vers l'extrémité ouest de la brèche un véritable chenal dont les dimensions augmentaient rapidement d'une façon inquiétante. Il fallut modifier plusieurs fois les dispositions prises pour l'exécution du batardeau, relever des voies établies sur un sol constamment miné par les eaux, et faire au plus vite des transports de terre et de moellons dans les conditions les plus défavorables ; quelquefois tout était bouleversé entre deux marées. Les ingénieurs écrivaient que leurs émotions étaient poignantes et qu'il leur fallait disputer pied à pied à la mer les positions qu'elle attaquait.

Enfin, le 10 juillet 1876 on parvenait à triompher de tous les obstacles et un remblai, d'une faible épaisseur il est vrai, mais continu, reliait les deux tronçons de la digue du large. Nous n'insisterons pas sur la hâte que l'on mit à le consolider, ni sur les anxiétés que vinrent trop souvent donner des infiltrations qui se produisaient au moment le plus inattendu ; un jour le danger fut si pressant qu'on dut emprunter des terres aux parties voisines de la digue. Quand toute crainte eut disparu, on avait, outre les remblais, entassé de part et d'autre du barrage 9 000 mètres cubes de moellons.

A partir de ce moment, l'ossature du bassin, si l'on peut s'exprimer ainsi, était terminée. Il restait à le creuser et à en achever les digues qui, on vient de le voir, n'étaient qu'ébauchées : il nous faut maintenant donner quelques détails sur les profils qui avaient été adoptés dans les projets primitifs, ainsi que sur les modifications qu'y a fait introduire une expérience acquise de jour en jour.

La digue d'enceinte présente, avec une largeur en couronne de 12 mètres, des talus inclinés à 3 de base pour 2 de hauteur, du côté du bassin, et à 3 de base pour 1 de hauteur du côté du large. Le talus intérieur devait simplement se composer d'un perré à pierres sèches de 0^m 50 d'épaisseur servant d'appui à un revêtement maçonné en moellons et mortier de ciment de Portland, présentant également 0^m 50 d'épaisseur. Le talus extérieur devait être constitué par des enrochements en moellons ordinaires, arrimés et calés de façon à présenter un parement à peu près régulier. Mais, de ce côté, ces matériaux étaient d'une qualité trop inférieure pour être admis

ailleurs qu'à l'intérieur du massif, et on se décida à faire le parement en blocs plus considérables, de meilleure qualité et plus soigneusement travaillés. Quant au talus intérieur, on s'aperçut, lorsqu'il fut exécuté sur un certain développement, qu'il y avait à craindre qu'après le dragage du bassin il ne se produisît des siphonnements à travers la partie même du banc sur lequel la digue était assise, circonstance qui n'eût pas manqué d'entraîner les accidents les plus graves. On prit alors le parti d'exécuter le long du pied intérieur une sorte de masque ou corroi avec la même terre que le noyau et descendre à un mètre en contre-bas. Il fallut pour cela démolir les 1 200 mètres de revêtement déjà construits : sur toute cette longueur le masque ne reçut qu'une épaisseur moyenne de un mètre ; sur les points où le noyau n'avait pas encore reçu ses dimensions définitives, cette épaisseur fut portée à 3 mètres.

Ce profil, tel que nous venons de le décrire, suffisait à parer à tous les dangers du présent. Mais, nous l'avons dit, il fallait compter avec les brusques changements que les courants pouvaient apporter à la disposition des bancs et dont on avait eu, en 1839, un exemple frappant. A cette époque un banc de 800 mètres de largeur s'étendait devant Honfleur à partir des jetées : la situation était à peu près la même que dans la période dont nous nous occupons. L'hiver vint, tout disparut : des bandes de 25 mètres étaient rongées en une seule marée, et, au bout de quelques mois, les courants passaient au pied de ces mêmes jetées. Puis, petit à petit, le banc se reforma.

Évidemment, de pareils accidents étaient à prévoir, car la digue n'eût pas manqué d'être alors affouillée et emportée. Des sondages soigneusement exécutés avaient montré qu'il fallait descendre à 13 mètres au-dessous de la surface du banc pour rencontrer un sol suffisamment résistant. On étudia donc un profil complémentaire de revêtement en enrochements à exécuter sur cette hauteur en cas de danger. Le type adopté comportait 49 mètres cubes de moellons ou blocs par mètre courant, soit, pour les 2 140 mètres de développement des digues, 105 000 mètres cubes de matériaux. Devant l'impossibilité d'amener assez rapidement cette masse énorme, si le besoin venait à s'en faire sentir, on résolut de préparer à l'avance tout cet approvisionnement sur le banc, le long du pied extérieur de la digue, en un vaste cordon emmêlé, formant ainsi comme une seconde digue en avant de la première : c'était une dépense de 600 000 fr. dont la suite ne justifia que trop l'utilité.

Ce travail fut commencé en 1877 par l'extrémité ouest de la digue du large. A ce moment, le grand courant de Seine, qui passait à 50 mètres environ du pied du talus au droit des jetées du port, en était distant de plusieurs centaines de mètres à la hauteur de l'emplacement destiné au déversoir d'alimentation. Une longueur de 900 mètres fut ainsi approvisionnée, et tout semblait marcher à souhait. Si, en effet, en octobre 1878, la crête du banc avait reculé d'une centaine de mètres, des sondages comparatifs accusaient d'autre part des relèvements de 1^m 50 à 2 mètres dans la région aval, balayée cependant par les courants. On eut même un moment l'espoir de pouvoir faire l'économie des enrochements à exécuter sur le reste du développement de l'ouvrage, ou tout au moins d'en retarder l'exécution jusqu'après l'achèvement du bassin. On arrêta les extractions de moellons à Ablon, se bornant à recharger, suivant les besoins, la partie exécutée qui était exposée à la fois aux courants et aux vents du nord-ouest.

Tout à coup, dans les premiers jours de novembre 1878, la situation devient menaçante : toutes les craintes renaissent. On rétablit en toute hâte la ceinture de voies ferrées sur la digue, de manière à pouvoir y faire circuler au besoin les quatre locomotives de l'entreprise Letellier ; on prescrit la reprise des extractions. Mais le péril grandissait avec une effrayante rapidité. Des bureaux des Ponts et Chaussées on entendait l'écroulement du banc qui, rongé à pic, s'effondrait par longues bandes : le courant n'était plus qu'à 30 mètres du pied des digues et, malgré l'activité déployée, on ne pouvait rien attendre des carrières avant la fin de décembre, car les intempéries de la saison, la neige surtout, paralysaient bien des efforts !

Il fallait recourir aux moyens héroïques : on démonta le revêtement de la digue d'enceinte pour en constituer des épis ou petites digues perpendiculaires au courant, espacés de 25 en 25 mètres ; 5 000 sacs à terre furent approvisionnés pour réparer les brèches.

C'est dans ces inquiétudes de tous les instants qu'on atteignit le 30 décembre, où les premiers moellons d'Ablon arrivèrent sur les lieux. Jusque-là on n'avait eu d'autres ressources que quelques carrières de la Basse-Seine, d'un faible produit, et maintes fois les gros temps avaient empêché tout transport par eau. La situation était sauvée, et un apport journalier de 200 mètres cubes avait, à la fin de janvier, ramené la sécurité.

Mais cette rude expérience avait donné la mesure de ce qu'il fallait craindre et fait dès lors écarter toute idée d'économie. C'est dans toutes les conditions désirables de solidité que s'acheva cette laborieuse entreprise, dont la réception provisoire a été prononcée le 12 avril 1881. Les augmentations successives de dépense en avaient élevé le montant à plus de 2 500 000 fr.

Il avait fallu, pour la mener à bonne fin, l'habile direction de M. l'ingénieur en chef Leblanc, si énergiquement secondé par l'ingénieur ordinaire, M. Widmer : il avait fallu aussi un personnel ne reculant devant aucune fatigue et des entrepreneurs qui n'ont pas cessé un instant de se montrer à la hauteur des circonstances.

(La fin au prochain numéro.) R. AUDRA.
Ancien élève de l'Ecole polytechnique.

ÉLECTRICITÉ

SUR LES UNITÉS ÉLECTRIQUES

et sur une proposition tendant à les rattacher au système métrique.

Dans le n° 11 du *Génie Civil*, M. Hospitalier a publié une note très intéressante sur les unités électriques ; mais il ne définit que les mesures électro-statiques, et comme c'est précisément des mesures dites électro-magnétiques que dérivent les unités pratiques aujourd'hui employées, on ne peut voir nettement l'origine de ces unités et la façon dont elles dépendent des trois unités fondamentales de longueur de temps et de masse (ou de force) qu'en définissant aussi les mesures électro-magnétiques.

Quoique la question si capitale de la formation des unités électriques soit exposée dans les ouvrages d'électricité les plus modernes, elle n'y forme pas, en général, l'objet d'un chapitre unique où l'on trouve réunis les principes sur lesquels elle repose.

Je voudrais : 1° exposer ces principes sous forme très élémentaire ; 2° examiner en particulier le système des unités de l'Association britannique, laquelle, à l'occasion de la pose du premier câble sous-marin, a fait faire tant de progrès à la science de l'électricité ; 3° faire une proposition tendant à rattacher ces unités à notre système métrique.

§ 1. *Mesure d'une quantité.* — La mesure ou évaluation numérique d'une quantité est le nombre de fois qu'elle renferme une quantité de même espèce arbitrairement choisie et prise pour unité.

Si l'unité devient n fois plus grande, le nombre qui représente une quantité donnée devient donc n fois plus petit, et *vice versa*.

§ 2. *Unités fondamentales ; unités dérivées.* — Tous les phénomènes physiques étant en rapport avec :

- 1° l'espace,
- 2° le temps,
- 3° la matière,

leur mesure dépend, en quelque manière, des unités :

- 1° de longueur,
- 2° de temps,
- 3° de matière.

Ces trois unités, parfaitement indépendantes les unes des autres et entièrement arbitraires, sont dites fondamentales, et toutes les autres sont dites dérivées, parce que leur définition dépend du choix des trois unités fondamentales.

§ 3. *Sur le choix des unités fondamentales fait par l'Association britannique.* — Au lieu de considérer l'unité de masse comme l'une des trois unités fondamentales, et, par suite, l'unité de force comme dérivée, on peut faire l'inverse. Théoriquement, le choix entre les deux systèmes est sans importance, parce que, comme on le conçoit et comme nous le verrons, on passe facilement de l'un à l'autre. Pratiquement, l'usage a prévalu de définir directement l'unité de force, en la rattachant au système métrique des poids et mesures, sauf à avoir une unité de masse qui ne s'y rattache pas. Cette manière de procéder est justifiée parce que, dans les applications, ce sont, en définitive, toujours des forces qu'on a à évaluer, et rarement des masses.

Cependant, dans sa grande et glorieuse œuvre d'unification des mesures électriques, l'Association britannique a procédé autrement ; c'est l'unité de masse qu'elle a rattachée au système métrique, ce qui l'a obligée à créer des unités de force et de travail (la *dynes* et l'*erg*) spéciales à l'électricité et non décimales. Il n'est pas téméraire d'affirmer que ces nouvelles unités ne s'imposent ni en mécanique, ni en physique, ni dans le commerce, ni dans l'industrie. De là je conclus qu'elles ne s'imposent même pas d'une manière absolue en électricité. Et, en effet, ce que l'on voit, même dans les ouvrages les plus spéciaux, les plus savants, c'est qu'aussitôt un résultat numérique obtenu en dynes et en ergs, l'auteur s'empresse de le transformer en fractions de grammes et de kilogrammètres, parce que cela

seul parle à l'esprit de tout lecteur qui n'est pas particulièrement familiarisé avec l'étude de l'électricité. L'emploi des unités spéciales n'a donc été qu'un intermédiaire, et cet intermédiaire n'a eu qu'un effet : celui de compliquer incessamment les formules de facteurs

formés par la gravité, g ou $\frac{1}{g}$ ou $\sqrt{g}$ ou $\sqrt{\frac{1}{g}}$

S'il en est ainsi dans les ouvrages et dans l'enseignement de haute science, que sera-ce dans les ouvrages et dans l'enseignement élémentaires où il sera difficile de faire comprendre, d'une manière précise, l'origine et la raison d'être d'unités de force et de travail particulières à une seule branche de la science ? Et pourtant l'électricité devra, de plus en plus, pénétrer dans l'enseignement élémentaire ; ses applications se montrent dès aujourd'hui telles, qu'il est hors de doute que l'œuvre d'unification de l'Association britannique est destinée, non seulement à produire la communauté du langage et des mesures entre les savants, mais à devenir un jour aussi populaire que le système métrique. Il me paraît donc de la plus haute importance qu'elle fût rattachée au système métrique par le lien pratique et utile de l'unité de force, plutôt que par le lien idéal et sans application de l'unité de masse.

Sans doute, si on pouvait faire abstraction des habitudes reçues, je veux dire, s'il n'existait aucun système régulier et méthodique de poids et mesures et qu'il fallût en créer un de toutes pièces, l'unité de masse constituerait un point de départ plus philosophique, plus satisfaisant pour l'esprit que l'unité de force ou de poids, parce qu'un même corps pourrait servir d'étalon-masse, tandis que son poids varie d'un lieu à un autre. Mais cet avantage, il faut bien le reconnaître, est essentiellement négatif : négatif au point de vue théorique, parce qu'en théorie on n'a à définir ni l'unité de force ni l'unité de masse, les formules de la physique étant de leur nature homogènes, c'est-à-dire indépendantes de tout choix particulier d'unités ; négatif au point de vue pratique, parce que, comme nous l'avons déjà dit, rarement, dans les applications, on a à évaluer des masses, et toujours des forces et leur travail.

Par ces motifs nous adopterons l'unité de force et non l'unité de masse comme troisième unité fondamentale, sauf à indiquer comment on passe de l'un des deux systèmes d'unités fondamentales à l'autre.

§ 4. *Problème à résoudre.* — La question essentielle à résoudre est celle-ci : quel effet un changement quelconque, apporté aux trois unités fondamentales, produit-il sur les diverses unités dérivées que l'on a à considérer ?

§ 5. *Dimensions d'une quantité ou d'une unité.* — En désignant par L une longueur, par T un intervalle de temps, par F une force, si la mesure Q d'une quantité physique peut se mettre sous la forme :

$$Q = L^\alpha T^\beta F^\gamma$$

nous dirons que cette quantité est de degré α en longueur, de degré β en temps et de degré γ en force, ou que ses dimensions sont α, β, γ . Si elle est indépendante de l'une des trois unités fondamentales, de l'unité de force, par exemple, on aura : $\gamma = 0$, en sorte que le facteur en F devient l'unité et disparaît.

§ 6. *Lemme.* — Si une quantité est de dimensions α, β, γ , et qu'on modifie les trois unités de longueur, de temps et de force en les rendant respectivement λ, τ, φ fois plus grandes, l'unité à laquelle est rapportée cette quantité est multipliée par le produit $\lambda^\alpha \tau^\beta \varphi^\gamma$, et, par suite (§ 1), la mesure de la quantité est divisée par ce même produit.

Car, avec les nouvelles unités de longueur, de temps et de force, ce qui était numériquement représenté par L, T, F , le sera (§ 1) par $\frac{L}{\lambda}, \frac{T}{\tau}, \frac{F}{\varphi}$; et, par suite, ce qui était représenté par :

$$Q = L^\alpha T^\beta F^\gamma$$

le sera par

$$Q' = \left(\frac{L}{\lambda}\right)^\alpha \left(\frac{T}{\tau}\right)^\beta \left(\frac{F}{\varphi}\right)^\gamma = \frac{L^\alpha T^\beta F^\gamma}{\lambda^\alpha \tau^\beta \varphi^\gamma} = \frac{Q}{\lambda^\alpha \tau^\beta \varphi^\gamma}$$

ce qu'il fallait démontrer.

Il résulte de là que le problème du § 4 sera résolu si on sait trouver les dimensions des diverses quantités que l'on a à mesurer (ou de leurs unités qui sont des quantités de même espèce et, par suite, de mêmes dimensions).

Nous allons donc chercher ces dimensions en passant d'abord rapidement en revue les quantités qu'on rencontre en géométrie, en cinématique et en mécanique, avant d'arriver à celles relatives à l'électricité.

§ 7. *Dimensions des quantités géométriques, cinématiques, dynamiques.* — En géométrie, la seule des trois unités fondamentales qui inter-

viens est naturellement l'unité de longueur. Les surfaces et les volumes sont de degrés 2 et 3 en longueur. En cinématique les unités fondamentales sont les unités de longueur et de temps; les unités dérivées, celles de vitesse et d'accélération.

Vitesse v . — Une vitesse est le rapport d'un chemin parcouru (longueur) à un intervalle de temps. Donc

$$v = \frac{L}{T} = LT^{-1}$$

Une vitesse est de degré 1 en longueur, de degré -1 en temps.

Donc le changement d'unités du § 6 multiplierait l'unité de vitesse par $\lambda\tau^{-1}$ et diviserait la valeur numérique de chaque vitesse par la même quantité.

Accélération j . — C'est un accroissement de vitesse divisé par un intervalle de temps $j = \frac{v_1 - v_0}{T}$, et comme chaque terme du numérateur, et, par suite, le numérateur lui-même est de degré 1 en longueur et de degré -1 en temps, j sera de degré 1 en longueur et de degré -2 en temps,

$$j = LT^{-2}$$

Le changement des unités fondamentales diviserait la valeur numérique d'une accélération quelconque par $\lambda\tau^{-2}$.

Ainsi l'accélération due à la gravité est, à Paris, 9,8088, en prenant le mètre pour unité de longueur et la seconde pour unité de temps. Prenons le centimètre pour unité de longueur en conservant l'unité de temps. On aura $\lambda = \frac{1}{100}$ $\tau = 1$. Donc, la nouvelle valeur numérique de la gravité sera :

$$g = 980,88.$$

En mécanique, les trois unités fondamentales interviennent; les éléments dérivés que nous aurons à considérer sont le travail et la masse.

Travail T . — C'est le produit d'une force par une longueur :

$$T = FL$$

Il est de degré 1 en longueur, de degré 1 en force, de degré 0 en temps.

Masse M . — Le rapport d'une force F à l'accélération j qu'elle imprime à un point matériel est indépendant de la force et dépend seulement de la nature du point matériel. On le nomme la masse de ce point.

Ainsi, par définition :

$$M = \frac{F}{j}$$

et à cause des dimensions de j trouvées plus haut,

$$M = \frac{F}{LT^{-2}} = L^{-1}T^2F$$

La masse est de degré -1 en longueur, de degré 2 en temps, de degré 1 en force. Le changement des unités fondamentales du § 6 multiplierait donc l'unité de masse par $\lambda^{-1}\tau^2$ et diviserait le nombre qui sert de mesure à n'importe quelle masse donnée, par ce même produit.

(A suivre.)

MAURICE LÉVY

Ingenieur en chef des ponts et chaussées.

REVUE DE L'EXPOSITION INTERNATIONALE D'ÉLECTRICITÉ

Groupe I. — Classe 3.

PRODUCTION DE L'ÉLECTRICITÉ

Machines magnéto-électriques et dynamo-électriques.

(Suite 1.)

Pour compléter l'étude des deux organes essentiels qui constituent les machines, on a représenté séparément quelques-uns des principaux types d'inducteurs et d'induits, détachés des dessins d'ensemble qui accompagnent leurs descriptions. Il a paru intéressant de montrer combien de formes variées on leur a déjà données, sans préjudice de celles qu'ils reçoivent encore tous les jours, et qui constituent quelquefois le plus clair de l'invention.

VI. — Inducteurs. FIG. 7. — Inducteur d'une machine magnéto-électrique de M. Gramme (ancien modèle de laboratoire). Cette forme d'aimants permanents se retrouve dans un grand nombre de machines

magnéto-électriques, notamment dans celle de Nollet (Alliance) et dans celle de M. de Méritens, ainsi que dans les petites machines de MM. Deprez et Trouvé. Ceux de l'Alliance étaient formés de 6 lames en acier des forges d'Allevard, trempées, dressées à la meule et assemblées à l'aide de vis. Ils pesaient environ 20 kilogrammes et pouvaient en soulever 60.

La fabrication de ces aimants a été depuis beaucoup améliorée, notamment par MM. de Méritens et Trouvé. Ceux que M. de Méritens

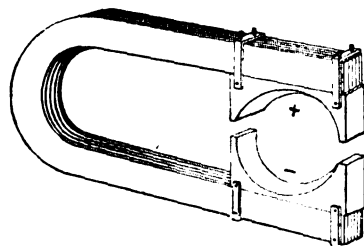


FIG. 7.

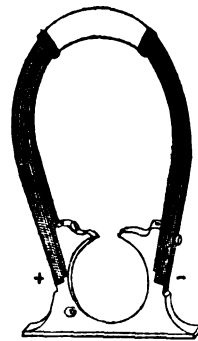


FIG. 8.

emploie dans ses machines à courants alternatifs sont formés de 8 lames en acier de la même provenance, pesant ensemble 27 kilogrammes et pouvant en porter 150.

M. Trouvé expose, dans la classe 12, des aimants dont la force portante est de 45 à 50 fois leur poids.

FIG. 8. — Inducteur des machines Gramme de laboratoire (modèle de la maison Breguet). C'est un aimant feuilleté, du système de M. Jamin, composé de 20 à 25 lames d'acier, longues d'un mètre, ployées en arc de cercle; ces lames s'appuient par leurs extrémités sur deux pièces polaires en fer doux entre lesquelles se trouve ménagée l'ouverture circulaire occupée par l'anneau induit.

FIG. 9. — Inducteur des machines Gramme à courant continu, type d'atelier. Il est constitué par deux électro-aimants à deux branches, opposées l'une à l'autre par les pôles de même nom et produisant au milieu du système deux pôles doubles ou pôles consécutifs très énergiques, entre lesquels tourne l'anneau. Les montants en fonte du bâti ne servent pas seulement de supports aux pièces de la machine; ils servent également de culasses aux électro-aimants dont ils ferment le circuit magnétique.

Il faut observer que si la fonte possède un pouvoir rémanent considérable, son emploi dans les pièces des électro-aimants n'a pas d'inconvénients, lorsqu'ils n'ont pas à subir de fréquents changements de polarité. Il faut seulement tenir compte de ce que la capacité magnétique de la fonte est moindre que celle du fer et augmenter les dimensions en conséquence.

FIG. 10. — Inducteurs des machines à courant continu de MM. Siemens et Halske (système de M. Heffner von Altenek). Ces inducteurs rentrent dans la catégorie des précédents. Ils en diffèrent cependant par leurs pôles consécutifs, qui sont formés de barres mé-

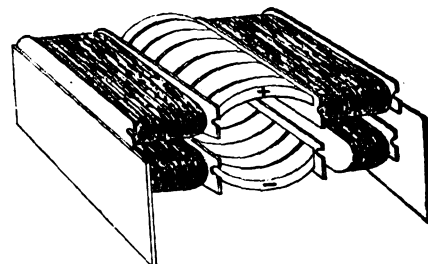


FIG. 10.

plates en fer juxtaposées et cintrées en arc de cercle, de façon à envelopper les deux tiers du tambour induit. Cette disposition doit efficacement contribuer à diminuer l'échauffement de la machine.

(1) Voir numéro 12.

Fig. 11. — Inducteurs des machines Farmer-Wallace, formés par deux électro-aimants avec noyaux aplatis; ils sont opposés l'un à l'autre par leurs pôles de noms contraires.

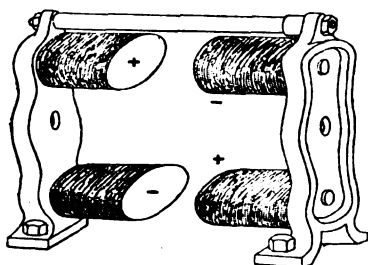


FIG. 11.

Fig. 12. — Inducteurs des machines Brush, formés par deux électro-aimants très puissants, dont les noyaux sont pourvus d'appendices ou lames polaires en arc de cercle, assez étendus pour que trois des hélices induites soient contenues à la fois dans chacun des

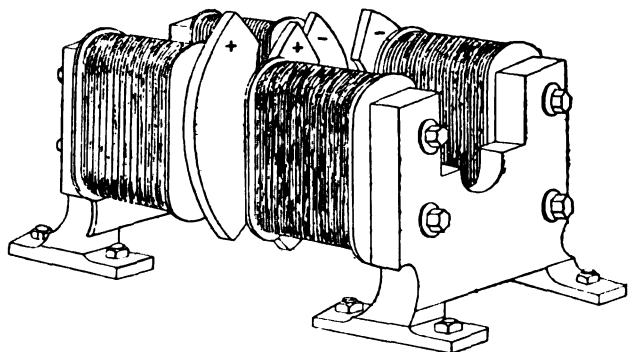


FIG. 12.

espaces interpolaires. Ici, ce sont les pôles de même nom qui sont en face les uns des autres, de sorte que chacun des deux champs magnétiques s'étale, pour ainsi dire, sur l'une des faces de l'anneau induit.

Fig. 13. — Inducteur de M. Lontin. C'est un électro-aimant ordinaire à deux branches. On remarque dans les machines qui fonctionnent à l'Exposition une disposition intéressante des deux pôles

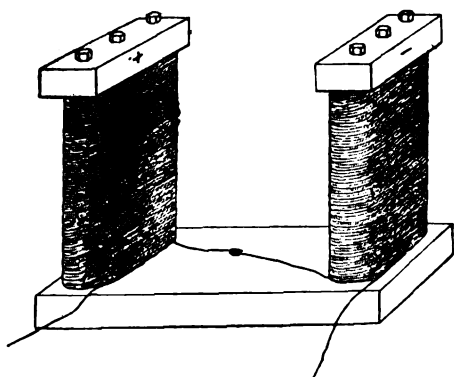


FIG. 13.

inducteurs. Ils sont munis de bouchons en fer mobiles, placés vis-à-vis de chaque disque, et permettant de modifier l'action inductrice en les rapprochant ou les éloignant des pôles des noyaux induits.

Fig. 14. — Tambour des inducteurs de la machine à courants

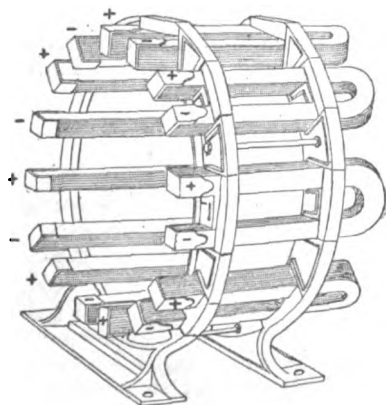


FIG. 14.

alternatifs de M. de Méritens (modèle d'atelier). Il est formé par une série des aimants permanents dont il a été question plus haut, dis-

posés horizontalement; les pôles, alternés, sont réunis d'un même côté et forment une couronne circulaire à l'intérieur de laquelle tourne l'anneau des induits.

VII. — Induits. Fig. 15. — Première bobine de M. Siemens, formée par un noyau en fer doux, creusé de deux gorges longitudinales, ce qui ramène la section à un double T (fig. 16). Le fil induit est enroulé dans les gorges qu'il remplit de façon à compléter la forme cylindrique; des plaques de recouvrement et des ligatures empêchent le fil de

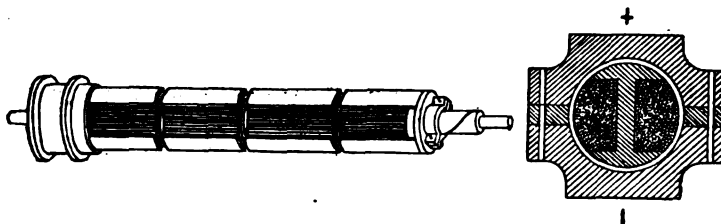


FIG. 15.

FIG. 16.

céder à l'action de la force centrifuge. Les courants produits sont dus principalement aux changements de l'état magnétique du noyau en fer, et le plan de commutation passe par le plan des pôles, sous la réserve, précédemment indiquée, du déplacement résultant du fonctionnement même de la machine.

Fig. 17. — Induit de M. Niaudet. Il est constitué par un plateau en bois portant une série de bobines enroulées sur des noyaux de fer parallèles à l'axe de rotation. Ces bobines peuvent tourner devant les pôles d'un aimant permanent ou entre les pôles de deux aimants placés parallèlement. C'est, à vrai dire, une machine de Clarke dont on a multiplié les bobines induites.

Les hélices sont montées en un seul circuit, le bout entrant d'une relié au bout sortant de la suivante; des dériviatives sont établies à chaque jonction à l'aide de lames fixées radialement sur le plateau; des frotteurs appuyant sur ces dériviatives permettent de recueillir les courants. On pourrait y appliquer avec avantage le collecteur de M. Gramme. En raison de la prépondérance de l'induction magnétique due aux noyaux, le plan de commutation se confond avec celui qui passe par les pôles. Cette machine n'a pas encore été exploitée par son inventeur.

Fig. 18. — Induit de la machine Farmer-Wallace. Il se compose de deux plateaux en fonte, montés à côté l'un de l'autre sur un même arbre, et portant chacun, sur la face extérieure, 23 bobines aplaties,

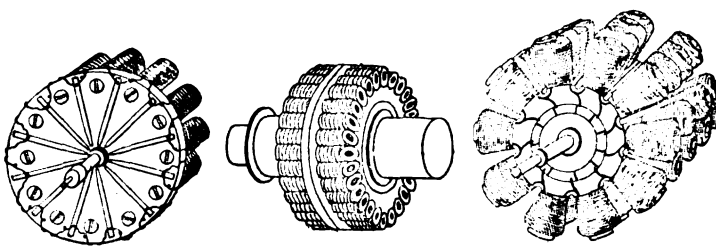


FIG. 17.

FIG. 18.

FIG. 19.

dont les noyaux sont percés intérieurement pour diminuer l'échauffement: Ces bobines passent successivement entre les pôles des inducteurs représentés fig. 1.

On a donc, en fait, deux machines, munies chacune d'un collecteur identique à celui de M. Gramme, et dont on peut, à volonté, accoupler les courants. Le plan de commutation est placé comme dans la machine de M. Niaudet, avec laquelle elles ont beaucoup d'analogie. Toutefois l'emploi des plateaux métalliques et celui d'électro-aimants pour les inducteurs leur donne beaucoup plus de puissance.

Ce système de machines ne figure pas à l'Exposition actuelle.

Fig. 19. — Induit de M. Lontin. Les noyaux des hélices induites sont fixés comme des rayons autour d'un anneau en fer; on enfle sur l'arbre de la machine un nombre suffisant d'anneaux ainsi garnis, et pour diminuer les intermittences, on les échelonne de façon à ce qu'ils présentent la forme d'une hélice allongée. Ce pignon induit, comme l'appelle son inventeur, tourne devant les pôles d'un puissant électro-aimant (fig. 13). Toutes les hélices sont reliées en un circuit, d'un anneau à l'autre, et dans l'ordre où elles se succèdent devant les pôles; la dernière bobine du dernier anneau se rattache à la première bobine du premier anneau et ferme le circuit. De ces jonctions partent les dériviatives qui vont rejoindre les lames d'un collecteur identique à celui de M. Gramme. Le mode d'induction est le même que dans les deux systèmes précédents et le plan de commutation occupe la même position.

Fig. 20. — Induit de M. Gramme. Il est formé d'un noyau annulaire en fil de fer, sur lequel sont enroulées transversalement les hélices induites en fil de cuivre. La figure 20, empruntée à l'ouvrage de

M. Fontaine, le représente complet dans une partie seulement; dans l'autre partie, la moitié des hélices est enlevée, et plus loin l'anneau est coupé pour montrer les fils de fer qui le composent. Le mode d'attache des hélices et la façon de recueillir les courants ont été décrits au paragraphe III de l'article précédent. (*Génie Civil* du 15 avril 1881.)

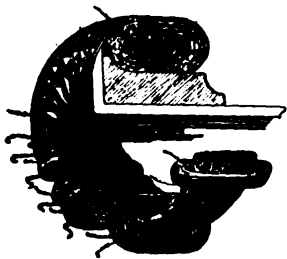


FIG. 20.

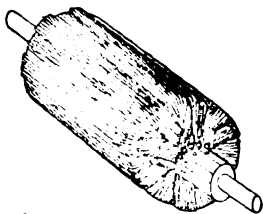


FIG. 21.

FIG. 21. — Inducteur de MM. Siemens et Halske (système Hefner von Alteneck). Il est formé par un cylindre de fer très allongé à l'extérieur duquel le fil est enroulé; aucune des parties de ce fil ne pénètre à l'intérieur du cylindre, ce qui constitue une différence essentielle avec l'anneau de M. Gramme. Dans ce dernier ce sont les hélices situées aux extrémités d'un même diamètre qui sont soumises en même temps à l'induction; dans le tambour de M. von Alteneck, ce sont les branches opposées d'une même hélice qui reçoivent simultanément l'action des pôles de l'inducteur. Les portions du fil qui se croisent sur les extrémités du cylindre sont seules en dehors de l'action inductrice et ne produisent pas d'effet utile, tandis que dans le système de M. Gramme, ce sont les fils logés à l'intérieur qui peuvent être considérés comme inactifs, si l'on admet que l'anneau de fer ne joue pas d'autre rôle que celui d'un écran magnétique. On peut en déduire qu'à conditions égales la différence de production entre les deux systèmes pourra être évaluée d'après le rapport entre les portions de fil utilisées et de fil inactif.

Le tambour de M. von Alteneck, en tournant entre les pôles des inducteurs de la figure 9, réalise la disposition indiquée au paragraphe IV, fig. 4; seulement, pour que les courants puissent passer

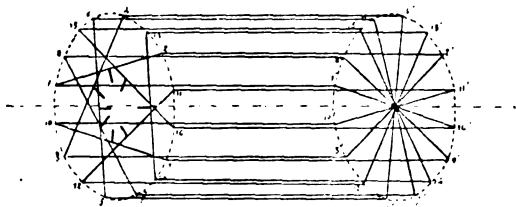


FIG. 22.

d'une branche à l'autre des hélices, le fil est enroulé comme le montre la figure 22; en suivant à l'aide des chiffres, on voit qu'il forme un circuit sans fin, traversant l'une des bases du cylindre suivant des diamètres, et se croisant à l'autre extrémité suivant des cordes assez irrégulières. C'est de ce côté qu'est placé le collecteur et qu'aboutissent les bouts d'entrée et de sortie des faisceaux qui, en réalité, remplacent le fil de la figure 22.

La figure 23 représente le schéma de cette extrémité du tambour, avec la disposition des attaches sur le collecteur. On voit qu'elles

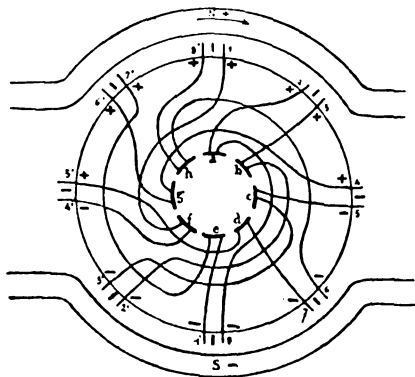


FIG. 23.

sont établies de façon que la longueur totale des huit faisceaux se trouve toujours partagée en deux moitiés, dans lesquelles les courants marchent en sens contraire et se rejoignent à deux lames du

collecteur diamétralement opposées. Ainsi de c en g et de g en c les circuits sont :

c 53'	d 77'	e 1'1	f 4'4 g
— +	— +	— +	— +
c 33'	b 2'2	a 88'	h 66' g
— +	— +	— +	— +

Si le tambour et le collecteur, qui sont sur le même arbre, continuent de tourner dans le sens de la flèche, ce sont les lames b et f qui viennent se présenter devant les frotteurs, et les circuits deviennent :

b 33'	c 53'	d 77'	e 1'1 f
— +	— +	— +	— +
b 2'2	a 88'	h 66'	g 44' f
— +	— +	— +	— +

FIG. 24. — Induit de M. Bürgin. Cet organe est constitué par un noyau en fil de fer recuit, dont la forme, au lieu d'être annulaire, est polygonale; carrée à l'origine, elle est hexagonale dans les machines qui figurent à l'Exposition. Le fil de cuivre est enroulé transversalement sur chacun des côtés de l'hexagone, qui se trouve ainsi garni de six bobines distinctes, un peu renflées au milieu. Les portions du noyau en fer, situées aux sommets de l'hexagone, sont à découvert et se meuvent très près des pôles de l'inducteur; il en résulte des aimantations et désaimantations plus énergiques.

On pourrait presque considérer l'induit comme formé de six électro-aimants droits, réunis sans solution de continuité par leurs pôles contraires, pôles qui sont successivement renversés par les passages devant l'inducteur; il en résulterait que les changements d'état magnétique du noyau joueraient le principal rôle dans la production des courants. C'est ce que semble confirmer la position du plan de commutation qui se confond avec le plan passant par les pôles de l'inducteur.

Il est vrai qu'il est difficile de s'en rapporter à la position apparente des frotteurs que des nécessités de construction amènent sou-

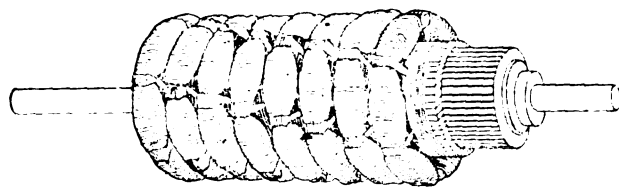


FIG. 24.

vent bien loin de leur position vraie, grâce à l'infléchissement que l'on fait subir aux fils d'attache des bobines induites avec les collecteurs. Malheureusement il est encore plus difficile d'obtenir, à l'Exposition, des renseignements précis sur ces points intéressants.

Chacun des anneaux ainsi constitués serait trop faible; on obtient la puissance nécessaire en réunissant sur le même arbre un nombre d'anneaux suffisant; pour diminuer les intermittences, les bobines sont échelonnées d'un anneau à l'autre et se présentent sous la forme d'un tambour à génératrices hélicoïdales; ce tambour tourne entre les pôles d'un électro-aimant très puissant.

Ici encore ce ne sont plus les hélices consécutives d'un même anneau qui sont reliées ensemble, mais bien celles qui se suivent d'un anneau à l'autre et se succèdent immédiatement devant les pôles. Pour un tambour formé de huit anneaux contenant chacun six bobines, les attaches se suivent de la première bobine du premier anneau jusqu'à la première bobine du huitième anneau et celle-ci est reliée à la deuxième bobine du premier anneau. C'est la sixième bobine du huitième anneau qui se rattache au second fil de la première bobine du premier anneau et qui ferme le circuit; de chacune de ces jonctions part une dérivation allant au collecteur qui se trouve ainsi contenir 48 lames.

FIG. 25. — Induit de M. de Méritens. Pour arriver à la forme annulaire qui est, en effet, la plus favorable à l'utilisation du champ

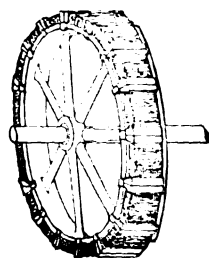


FIG. 25.

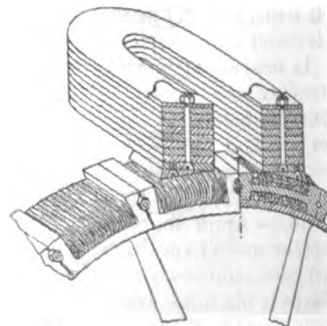


FIG. 26.

magnétique des inducteurs, M. de Méritens constitue son induit avec

une série d'électro-aimants aplatis et cintrés en arc de cercle; ces électro-aimants sont réunis bout à bout par leurs pôles épanouis et fixés entre les saillies d'une roue en bronze. Ils sont isolés les uns des autres par une petite lame de cuivre.

Afin de faciliter les changements d'état magnétique et de diminuer l'échauffement, les noyaux sont formés par des lames de tôle douce d'un millimètre d'épaisseur découpées à l'emporte-pièce. Le fil induit est enroulé transversalement sur ces noyaux et des soins particuliers sont pris pour obtenir un isolement parfait, tant entre le fil et les noyaux qu'entre les spires elles-mêmes. La fig. 26 montre les détails de cette construction.

Toutes les hélices sont reliées en un seul circuit, c'est-à-dire le bout entrant de l'une avec le bout sortant de la suivante; les deux bouts extrêmes de ce circuit sont reliés séparément à des anneaux de frottement montés sur l'arbre de la machine, avec les précautions d'isolement nécessaires. La couronne d'induits de la fig. 25 et son tambour d'inducteurs représenté fig. 14, appartiennent à l'un des modèles de machines à courants alternatifs; on verra plus loin que M. de Méritens a pu, en modifiant un peu son anneau et en réduisant à quatre le nombre des inducteurs, réaliser une machine magnéto-électrique à courants continus.

Fig. 27. — Induit de M. Brush. La forme cylindrique de l'induit, adoptée par M. Gramme, a été modifiée et remplacée dans quelques machines par un disque aplati recevant latéralement l'action des inducteurs, comme dans les machines de MM. Schuckert, Gülcher et autres. L'induit de M. Brush rentre dans cette catégorie; mais sa construction particulière et le mode d'induction auquel il est soumis diffèrent notablement des précédents et nécessitent une étude spéciale.

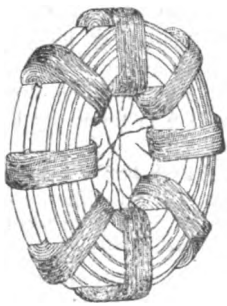


FIG. 27.

Le noyau est formé par un anneau de fonte, de section rectangulaire, dans lequel sont pratiquées, de chaque côté, autant d'échancrures qu'il doit recevoir de bobines; les saillies restantes, qui séparent les bobines, forment ainsi une suite d'appendices polaires destinés à réagir latéralement; la division est faite en nombre pair de façon que les bobines soient toujours diamétralement opposées.

Le noyau de fonte est en outre creusé, sur chaque côté, de quatre cannelures concentriques, et dans son milieu d'une cannelure profonde qui le partage presque entièrement (voir la coupe transversale du noyau, figure 28). On diminue ainsi la formation des courants d'induction parasites et on obtient une grande surface de rayonnement pour dégager la chaleur produite par ceux de ces courants que l'on ne peut éviter entièrement.

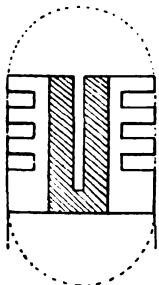


FIG. 28.

Le fil induit est enroulé dans les échancrures qu'il remplit complètement, de façon que les faces latérales de l'anneau et des bobines sont dans un même affleurement; toutes les hélices sont enroulées dans le même sens. Cet anneau tourne entre les deux électro-aimants inducteurs de la figure 12, dont les pôles de même nom sont vis-à-vis les uns des autres; les courants induits sont produits par le passage des fils radiaux dans les deux champs magnétiques que cette disposition fait naître de chaque côté du noyau annulaire, dont l'âme sert d'écran magnétique et dont les saillies seules peuvent réagir latéralement sur les hélices voisines par les changements de polarité qu'elles éprouvent. Ces courants sont de direction contraire, dans les fils placés sur chacune des faces de l'anneau, parce que les hélices présentent leur enroulement renversé aux deux pôles placés de chaque côté de l'induit. En outre les courants marchent en sens inverse dans les deux bobines diamétralement opposées et, tandis que le bout d'entrée de l'une sera de signe +, le bout d'entrée de l'autre sera de signe —. On a donc pu accoupler ces bobines deux à deux, en reliant ensemble leurs fils d'entrée; les deux fils de sortie, restés libres, représentent les pôles de noms contraires du circuit ainsi formé, et sont dirigés vers les commutateurs.

La tension obtenue étant suffisante, le collecteur est supprimé et remplacé par autant de commutateurs redresseurs, qu'il y a de paires de bobines, c'est-à-dire de courants disponibles. On verra, en reprenant l'étude de ces machines, les dispositions adoptées pour recueillir ces courants et les répartir entre les inducteurs et le circuit extérieur.

VIII. — Avant d'examiner les machines actuelles, il convient de rappeler que l'Exposition contient quelques spécimens de machines fort intéressantes au point de vue historique. Ainsi le premier modèle de la machine exécutée en 1832 par Pixii, avec un aimant inducteur mobile devant un électro-aimant, figure dans la collection de la galerie de physique du collège de France (salle 18). La machine de Clarke, dans laquelle l'inducteur est fixe et l'induit

mobile, est encore employée comme appareil de démonstration. On peut en voir une dans la vitrine de M. Noé (salle 13).

La première machine dynamo-électrique de Wheatstone figure dans la collection du King's college de Londres (salle 18).

La maison Siemens et Halske, de Berlin, expose la première machine dynamo-électrique avec bobine Siemens, construite en 1866 et une machine de Wilde, avec la même bobine, fait partie de l'exposition de la Compagnie parisienne d'électricité (salle 14).

Enfin on peut voir dans l'exposition italienne trois machines de M. Paccinotti, dans lesquelles on trouve en germe les diverses formes d'induits annulaires exploités aujourd'hui.

(A suivre.)

J. BOULARD.

Groupe II. — Classe 6. APPLICATION DE L'ÉLECTRICITÉ au matériel des chemins de fer.

(Suite 1.)

CHEMIN DE FER DU NORD

L'Exposition du chemin de fer du Nord comprend un très grand nombre d'appareils que l'on peut rattacher soit à la *voie et aux signaux*, soit au *matériel roulant*; cette subdivision s'impose donc tout naturellement à notre travail qu'elle facilitera, d'ailleurs, en nous permettant d'adopter un certain ordre dans la revue que nous allons faire de ces appareils.

VOIE ET SIGNAUX (Planche XL).

L'électricité n'intervient, en réalité, dans les appareils de la voie, que pour assurer ou contrôler le fonctionnement de signaux d'arrêt, d'appel ou d'avertissement, soit qu'il s'agisse de la manœuvre des aiguilles, soit qu'il s'agisse de la manœuvre des disques proprement dits, soit enfin qu'on l'emploie pour la correspondance des agents entre eux. Examinons successivement ces applications diverses:

1° *Contrôleurs d'aiguilles.* — Toute aiguille manœuvrée à distance, au moyen d'une tringle de transmission rigide, est considérée comme placée hors de portée de la vue de l'aiguilleur chargé de la manœuvrer. La Compagnie du Nord admet, en principe, la nécessité de munir ces aiguilles d'un système de contrôle qui appelle l'attention de l'aiguilleur dès qu'aucune des lames n'est en contact avec les rails contr'aiguilles, c'est-à-dire lorsque l'aiguille est entrebâillée, position vicieuse qui pourrait amener un déraillement, si cette aiguille était prise en pointe.

A chacune de ces aiguilles a donc été adapté un contrôleur fondé sur l'emploi du commutateur à mercure du système Lartigue; cet appareil, décrit dans le numéro de juillet 1880 de la *Revue générale des chemins de fer* (Dunod, éditeur), est connu, et il nous suffira de quelques mots pour rappeler les conditions de son fonctionnement.

Tant que l'une des lames L est bien appuyée sur le rail contr'aiguille (fig. 1), elle appuie sur le goujon g; le commutateur correspondant C, monté sur un support à bascule K, occupe une position inclinée et le circuit de la pile P est interrompu dans le compartiment m; pendant que l'on manœuvre l'aiguille, ou si elle vient accidentellement à occuper en permanence une position dans laquelle aucune des lames n'est en contact avec les rails, les deux commutateurs sont horizontaux, le circuit est rétabli et une sonnerie trembleuse S se met aussitôt à tinter.

Inversement, si la sonnerie ne tintait pas, quand l'aiguilleur manœuvre l'aiguille, cet agent serait prévenu que l'appareil est dérangé et qu'il ne peut plus compter sur le fonctionnement du contrôleur pour déceler l'entrebâillement de l'aiguille. Ainsi l'appareil se contrôle lui-même.

Dans les postes d'enclenchements d'où l'on manœuvre un grand nombre d'aiguilles, on n'installe, pour éviter toute confusion, qu'une seule sonnerie; mais il y a autant de boussoles que d'aiguilles. La déviation de la boussole indique, lorsque la sonnerie tinte, de quelle aiguille il s'agit.

Depuis que l'application de ce système a été rendue réglementaire, par une décision ministérielle du 17 décembre 1873, la Compagnie du Nord a installé 540 contrôleurs d'aiguilles.

2° *Contrôle du fonctionnement des disques.* — L'application de l'électricité au contrôle du fonctionnement des disques est l'une des premières qui aient été tentées sur les chemins de fer. La classique sonnerie trembleuse, placée auprès du levier qui sert à manœuvrer le disque, renseigne par son tintement les aiguilleurs et les agents des gares, sur la position qu'occupe le *voyant* du signal et, si la sonnerie ne tinte pas, lorsqu'on met le levier du disque à la position d'arrêt, c'est que le voyant n'a pas obéi à cette manœuvre et que le signal est resté effacé.

A cet effet, un commutateur est généralement fixé sur le disque

(1) Voir numéro 22.

même et disposé de manière que, lorsque le mât fait un quart de tour pour passer de la position correspondant à la voie libre, à celle d'arrêt, le circuit d'une pile est fermé et que la sonnerie trembleuse se met à tinter. Le commutateur employé par la Compagnie du Nord est une pièce en fonte A (fig. 2) que l'on fixe à la partie supérieure du bâti fixe du signal, et qui porte un levier BB', dont l'extrémité b, munie d'un ressort d'acier, vient, lorsque la queue B du levier bascule sous l'action d'un doigt monté sur le mât du disque, frotter sur une pièce de cuivre m recouverte par une feuille de nickel.

La pile dont le circuit est ainsi fermé, est située au pied du disque et non pas dans la gare; on y voit cet avantage que, si le fil électrique vient à se rompre, on reconnaît l'absence de contrôle électrique à ce que la sonnerie ne tinte pas, même quand le disque est à l'arrêt, tandis que si la pile est en gare, la rupture du fil électrique détermine la fermeture du circuit et le tintement de la sonnerie même lorsque le disque n'est pas à l'arrêt, ce qui présente des inconvénients au point de vue de la sécurité; car les agents, se fiant à la sonnerie, peuvent se croire couverts par le disque, alors qu'il est effacé.

Les piles des disques, composées de 8 éléments Lécanché, sont enfermées dans des abris en ciment, dont le modèle est exposé, et qui ne laissent pénétrer ni la chaleur des rayons solaires ni l'humidité de l'atmosphère.

Tous les disques à distance, sur le réseau, sont munis du contrôle électrique: il y a 4,583 sonneries en service.

3° *Disques à plusieurs transmissions.* — Il arrive fréquemment maintenant, à cause de la grande étendue des gares, que le même disque est manœuvré à l'aide de plusieurs leviers, situés en des points assez éloignés les uns des autres. Il faut alors que le contrôle du fonctionnement du disque puisse se faire à chacun de ces points. On place donc sur le bâti du signal autant de commutateurs qu'il possède de leviers et chacune des poulies P (fig. 20) montées sur l'axe du disque (dans le système des compensateurs Robert), porte un doigt d qui, lorsqu'elle exécute une révolution d'un quart de tour, relève le levier l du commutateur correspondant.

4° *Contrôle des disques répétiteurs.* — A l'inverse du cas précédent, on monte souvent, sur une même transmission, plusieurs disques qui exécutent ensemble les mêmes mouvements pour passer de la position de voie libre à celle d'arrêt et vice versa.

Dans ce cas, pour éviter toute espèce de confusion, on ne place qu'une seule sonnerie auprès du levier du disque et on prend des mesures pour qu'elle ne tinte qu'autant que les disques ont tous bien fonctionné. Le commutateur du disque extrême est alors du type décrit ci-dessus; mais les commutateurs des disques intermédiaires sont un peu différents. Comme l'indique la fig. 3, le ressort de contact b qui forme l'extrémité supérieure du levier mobile B, est isolé et, lorsque le doigt fait basculer le levier commutateur, ce ressort vient établir une communication entre deux contacts c' en cuivre nickelé, séparés par une lame d'ébonite e et intercalés sur le fil qui va du disque extrême à la sonnerie. Le circuit est alors fermé et la sonnerie peut tinter; il n'en serait pas de même si l'un des disques intermédiaires ne fonctionnait pas régulièrement.

5° *Contrôleur des appareils de désengagement.* — L'appareil exposé sous ce nom est une application entièrement nouvelle, et due à M. Eugène Sartiaux, des commutateurs que nous venons de décrire. Le but qu'il s'agit d'atteindre est le suivant: quand un poste d'enclenchements du système Saxby et Farmer se trouve vers l'extrémité d'une gare, il est essentiel que, du centre de la gare, on puisse couvrir les manœuvres qui s'y exécutent, en mettant le signaleur qui occupe le poste Saxby dans l'impossibilité d'effacer les disques d'arrêt absolu qui ferment l'entrée de la gare. Pour réaliser ce desideratum, au lieu d'enclenchements ordinaires, la Compagnie a adopté l'appareil désengageur qui permet de couper à distance le fil de transmission du disque qu'il s'agit de maintenir à l'arrêt.

Toutefois il est nécessaire que, du centre de la gare, on puisse contrôler le fonctionnement de cet appareil, qui est manœuvré au moyen d'un levier et d'une transmission par fil, dans les mêmes conditions qu'un disque à distance ordinaire; il faut aussi que le signaleur soit prévenu que le fil est coupé afin qu'il ne cherche pas inutilement à effacer le disque au même moment. On satisfait à cette double nécessité en installant un commutateur A₃ (fig. 4) sur les tringles supérieures de l'appareil de désengagement, une boussole B₁ dans la cabine et une sonnerie C près du levier désengageur de la gare. De cette façon, quand la gare a coupé le fil des disques, la sonnerie C tinte en gare et l'aiguille de la boussole B₁, qui porte à son extrémité un petit voyant, s'incline en faisant apparaître le voyant derrière un guichet ménagé dans la boîte de cette boussole.

Enfin, quand le signaleur efface un disque d'arrêt pour recevoir un train, comme il est nécessaire qu'on en soit averti dans la gare, afin de ne pas couper, au même moment, le fil de transmission de ce

disque, les grils d'enclenchement des leviers des disques d'arrêt, dans la cabine, portent des commutateurs A₁, A₂ qui peuvent fermer le circuit et faire dévier en gare une boussole à voyant B₂, du même type que celle dont il vient d'être question.

Cette installation, plus compliquée en description qu'à l'exécution, doit être appliquée à la plupart des grandes gares où sont placées des cabines Saxby.

6° *Sifflet électro-automoteur.* — En cas de brouillard intense, il peut arriver que les disques ne soient pas aperçus par les mécaniciens et que ceux-ci les franchissent, sans chercher à se rendre immédiatement maîtres de la vitesse de leur train, comme le prescrit le règlement. C'est pour obvier à cet inconvénient grave que la Compagnie du Nord, qui exploite un réseau dans une région où la limpidité de l'atmosphère laisse souvent à désirer en hiver, a adopté un système, imaginé par MM. Lartigue, Forest et Digney, et grâce auquel le mécanicien est automatiquement averti que le disque qu'il va franchir est à l'arrêt.

Le principe sur lequel repose cet appareil est fondé sur l'emploi d'un contact fixe, placé entre les rails, à 200 mètres en avant de chaque disque à distance et d'une brosse métallique, formée de seize touffes de fils de cuivre et fixée derrière le cendrier, à la partie inférieure de la locomotive.

Le contact A (fig. 5), baptisé par les agents du nom de crocodile, est formé d'une pièce de bois recouverte d'une feuille de cuivre qui communique, par l'un des supports isolés, avec le fil de ligne L; en avant du contact se trouve une pièce de bois ou bouclier B, formant un plan incliné qui relève graduellement la brosse b avant qu'elle ne frotte sur le contact fixe. Cette brosse est reliée par un fil conducteur spécial au sifflet électro-automoteur e, et de là à la terre, par les pièces métalliques de la machine.

Lorsque le disque est à l'arrêt, le circuit est fermé par son commutateur; le courant passe dans l'électro-aimant du sifflet e et déclenche la valve d'entrée de la vapeur dans ce sifflet qui se met à fonctionner sans l'intervention du mécanicien. On obtiendrait de même le déclenchement de la valve d'entrée de la vapeur dans un éjecteur et, par suite, le déclenchement automatique du frein continu à vide dont sont armés tous les trains.

La figure 6 donne la coupe de la boîte du sifflet: le courant positif recueilli par la brosse de la machine passe dans les bobines d'un électro-aimant Hughes a qu'il désarme: aussitôt, l'armature c, repoussée par le ressort antagoniste r, se détache en entraînant le levier d qui ouvre la soupape s et donne accès à la vapeur dans le sifflet e. Le levier fixé à l'armature c repose sur le buttoir en caoutchouc f, jusqu'à ce que l'on ait ramené à la main, au moyen de la poignée g, tout le système à sa position normale, ce qui fait taire le sifflet.

Lorsqu'il s'agit du déclenchement de la valve de l'éjecteur, la boîte est, comme l'indique la figure 7, placée horizontalement; l'armature p, lorsqu'elle cesse d'être attirée par l'électro-aimant, déclenche le taquet q qui maintient soulevé le levier à contrepoids; la chute de ce levier a pour effet de soulever la soupape s et de laisser pénétrer la vapeur dans l'éjecteur. Le vide se fait dans la conduite générale du train et les freins se serrent. On relève à la main le levier t qui est réenclenché par le cran q, ramené à sa position normale au moyen de la manette m.

Le fonctionnement de cet appareil est extrêmement sûr; aussi la Compagnie l'a-t-elle installé sur toutes les lignes principales de Paris à la frontière: 361 disques sont actuellement munis de contacts fixes et toutes les machines, à mesure qu'elles rentrent à l'atelier, sont pourvues de la brosse et du sifflet ou de l'appareil à déclenchement pour le frein à vide.

On peut donc considérer que cette amélioration, si importante pour la sécurité, est entrée dans une voie d'application pratique et courante.

Toute cette installation est d'ailleurs reproduite à petite échelle, à l'Exposition, sur un petit train muni également de l'intercommunication électrique.

7° *Appareil de protection électro-automatique.* — L'appareil que nous venons de décrire a pour simple but de doubler automatiquement les signaux avancés au moyen d'un signal acoustique et, au besoin, par un déclenchement effectif des freins. Dans l'appareil plus compliqué, dont la description va suivre et qui a été construit par MM. Forest, Lartigue et Digney, ces inventeurs se sont proposé d'obtenir un résultat analogue, même en admettant que le signal n'ait pas été mis à l'arrêt pour couvrir le passage du train précédent celui qu'il s'agit d'avertir automatiquement.

A cet effet, indépendamment du premier contact A (fig. 9), on installe, au pied du disque, un second contact B, mis en communication avec le pôle négatif de la pile; en outre, dans la gare, auprès du levier L du disque, est placé un commutateur spécial C à cinq bornes d'entrée de fils qui peut être actionné par une bielle et une manivelle solidaires du levier L.

Ces cinq bornes communiquent: 1° avec le fil conducteur qui va du pôle positif de la pile du disque au premier contact A; 2° avec

(1) Voir la description des appareils de désengagements dans le n° de juillet 1880 de la Revue générale des chemins de fer.

la terre; 3° et 4° avec les deux pôles d'une deuxième pile placée en gare et sur laquelle est montée une sonnerie d'avertissement spéciale S_1 ; 5° enfin avec la sonnerie trembleuse S ordinaire de la gare.

Dans ces conditions, supposons que, le disque étant effacé, un train vienne à passer (voir fig. 9). Le frottement de la brosse de la machine sur le premier contact A ne produit aucun effet, le circuit n'étant fermé ni par le commutateur du disque ni par le second contact B; mais lorsque la brosse frotte un peu plus loin sur le second contact B, le courant négatif, tout en ne produisant aucun effet sur l'électro-aimant du sifflet qui est disposé pour n'être désarmé que par les courants positifs, passe néanmoins à la terre par le fil des bobines et la masse de la machine; le circuit étant alors fermé, le premier contact se charge d'électricité positive en même temps que la sonnerie S_1 se met à tinter en annonçant l'approche du premier train.

Il peut alors se présenter deux cas : ou bien la gare, prévenue par cette sonnerie spéciale, manœuvre le levier L pour mettre le disque à l'arrêt et couvrir le train, ou bien elle néglige cette précaution élémentaire; dans les deux cas, la sécurité est également garantie. Si, en effet, le disque est mis à l'arrêt, le premier contact A est chargé d'électricité par l'intermédiaire du commutateur du disque et les choses se passent alors comme dans le cas de l'appareil à un seul contact fixe; si, au contraire, le disque reste effacé, le premier contact A est encore chargé d'électricité positive par le commutateur spécial et, si un second train se présente, le fonctionnement du sifflet ou du frein révèle au mécanicien, malgré l'effacement du disque, la présence sur la voie, un peu en avant, d'un premier train qui n'a pas été couvert par le disque.

La manœuvre du levier qui actionne le commutateur spécial de la gare a, d'ailleurs des effets dont on ne peut se rendre compte exactement qu'en examinant les détails de la vue intérieure de ce commutateur (fig. 8). Lorsque le train passe sur le contact fixe auxiliaire, nous avons vu que le pôle négatif de la pile du disque était mis à la terre par la machine; il en est de même du pôle positif par l'intermédiaire du fil de ligne et du ressort de contact a; aussitôt l'électro-aimant Hughes b est affaibli, l'armature c est déclenchée et vient en contact avec le ressort d, ce qui a pour effet de fermer le circuit de la pile spéciale de la gare et de faire tinter la sonnerie d'avertissement.

Lorsqu'on met le disque à l'arrêt, on fait du même coup tourner le commutateur J d'un quart de tour; d'une part, la came m ramène le levier l à sa position initiale, réenclenche l'armature c et la sonnerie d'avertissement cesse de fonctionner; d'autre part, le ressort à trois branches K, qui frotte, comme l'indique la figure 19, sur une surface de contact découpée irrégulièrement, ferme le circuit et détermine le tintement de la sonnerie ordinaire du disque. Enfin, quand on ramène le levier du disque à la position de voie libre, le ressort à trois branches interrompt le circuit de la sonnerie trembleuse qui cesse de tinter (fig. 19).

Cet appareil est à l'essai à la station d'Enghien, côté nord; il peut être appliqué avec avantage à toutes les stations et bifurcations des lignes sur lesquelles l'importance de la circulation n'a pas encore nécessité l'installation du *block system*, mais où deux trains peuvent, à un moment donné, se suivre d'assez près pour qu'il y ait utilité à couvrir le premier, indépendamment de l'intervention de l'aiguilleur.

8° *Électro-sémaphores Lartigue, Tesse et Prudhomme.* — Le *block system* est le mode d'exploitation dans lequel la ligne est divisée en sections où l'on ne laisse jamais circuler qu'un seul train à la fois. Les appareils servant à réaliser le *block system* ne donnent une entière garantie de sécurité qu'autant qu'il existe une solidarité complète entre les appareils électriques qui font communiquer les postes entre eux et les signaux s'adressant aux mécaniciens. Lorsque cette solidarité n'est pas obtenue, on peut dire que la sécurité n'existe guère plus que si le *block system* n'était pas installé. Les électro-sémaphores, exposés par la Compagnie du Nord et appliqués sur les plus importantes de ses lignes à double voie, appartiennent à la catégorie des appareils du *block system*, dans lesquels existe cette solidarité, avec cette circonstance particulière que les signaux destinés à couvrir les trains sont faits mécaniquement, tandis que l'électricité n'intervient que pour annoncer en avant l'expédition des trains et effacer en arrière les signaux de protection, qui restent à l'arrêt si elle vient à faire défaut.

A l'origine de chaque section d'une ligne à double voie est un poste gardé et muni :

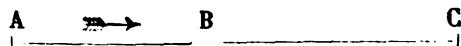
1° D'un mât sémaphorique A (fig. 10) portant une grande aile supérieure B qui s'adresse aux mécaniciens et une petite aile inférieure C qui n'a de signification que pour le garde.

2° De deux appareils électro-mécaniques DE, au moyen desquels on manœuvre à la fois, sur place, mécaniquement, l'aile supérieure du poste et à distance, au moyen de l'électricité, l'aile symétrique du sémaphore situé à l'autre extrémité de la section.

3° D'une pile de 12 éléments Lécanché.

Lorsque le poste est intermédiaire, les appareils sont en nombre double, mais montés sur le même mât; c'est-à-dire qu'il y a deux grandes et deux petites ailes et quatre boîtes de manœuvre.

Le principe sur lequel repose ce système est que les grandes ailes sont mises à l'arrêt par une force purement mécanique, la main du garde, et déclenchées par l'électricité. Lorsqu'un train part du point A, il est annoncé au poste intermédiaire B par l'apparition de la petite aile correspondant



au sens de la circulation de ce train; dès que le garde posté au point B aperçoit le train, il met à l'arrêt le disque à distance qui couvre le train, puis, lorsque les premiers véhicules ont dépassé le poste, il bloque la section BC en élevant la grande aile de son poste et en annonçant simultanément le passage du train, par l'apparition de la petite aile au poste C. Enfin, quand tout le train a dépassé le poste B, le garde déclenche à distance la grande aile du poste A, qui bloquait la section AB, et fait disparaître par la même manœuvre la petite aile qui lui avait annoncé le train. Quant au disque à distance, il est maintenu à l'arrêt jusqu'à ce que la grande aile du poste B ait été déclenchée dans les mêmes conditions par le poste C.

Ainsi le train est signalé en avant, de proche en proche, et protégé constamment en arrière par l'espace qui sépare les postes entre eux. Aucun garde ne peut effacer la grande aile qu'il a mise à l'arrêt et l'intervention d'un courant électrique envoyé du poste suivant est nécessaire pour cela. La sécurité est donc complète si le train est annoncé au point de départ et si chaque poste intermédiaire bloque la section dans laquelle pénètre le train, avant de débloquent celle dont il vient de sortir; rien n'empêcherait, d'ailleurs, de solidariser ces deux manœuvres.

Le système d'avertissement, obtenu par l'apparition ou la disparition de chacune des petites ailes, est complété par un coup de timbre et par l'apparition, devant un guichet vitré, d'un voyant, jaune pour indiquer l'arrivée prochaine des trains, rouge pour indiquer que la section est bloquée, blanc pour indiquer que cette section est débloquée.

La description détaillée des boîtes de manœuvre, telles qu'elles sont actuellement montées, ayant paru dans le n° du 28 août des *Annales Industrielles*¹, nous nous bornerons à faire remarquer que toutes les actions électriques sont obtenues par le frottement de quatre ressorts de contact avec un commutateur à inversement monté sur l'axe de la manivelle motrice de l'appareil, et tournant du même mouvement que cette manivelle. Nous ne reproduirons pas le diagramme des quatre positions que peut occuper ce commutateur et des communications électriques qui correspondent à chacune de ces positions, ce diagramme ayant été donné dans le même numéro des *Annales Industrielles* et aussi, à une époque plus ancienne, dans le premier volume des *Études sur l'Exposition de 1878*, publiées par M. Lacroix.

Indépendamment des indications réglementaires du *block system*, les agents des postes sémaphoriques peuvent échanger entre eux des signaux accessoires au moyen de sonneries et de commutateurs dont la disposition n'est plus la même que celle qui était adaptée aux premiers appareils; la différence consiste en ce que, au lieu de disposer un ressort de contact à trois branches de la forme d'un T, on fait usage d'un commutateur circulaire qui frotte contre des ressorts placés à sa circonférence.

La carte du réseau, exposée par la Compagnie, indique l'étendue des lignes qu'elle a munies ou qu'elle est sur le point de munir du *block system*. Sur 550 kilomètres, représentant le quart du réseau du Nord et composés des lignes à grande circulation, parcourues par des express, seront répartis 264 postes espacés en moyenne de 2 kilomètres environ, et munis, pour la plupart, de maisons pour loger les gardes.

9° *Répétiteurs d'électro-sémaphores.* — La Compagnie expose, en outre, deux types d'appareils répétiteurs des électro-sémaphores et destinés les uns aux passages à niveau, les autres aux gares.

1^{er} TYPE. — L'appareil des passages à niveau est composé d'une simple boîte A (fig. 11) qui renferme deux électro-aimants Hughes EE, placés dans le circuit des fils correspondant à chacune des voies principales.

Lorsqu'un train est annoncé, dans un sens, l'électro-aimant est désarmé par le courant électrique, et sa palette cesse de retenir le voyant qui tombe par son propre poids et apparaît extérieurement en passant par une fente pratiquée sur le couvercle de la boîte.

Dès que le train a franchi le passage à niveau, le garde ramène à la main le voyant à sa position normale et réenclenche ainsi la palette de l'électro-aimant; tout est donc préparé pour fonctionner de nouveau dans les mêmes conditions.

Dans sa chute, le voyant agit sur un électro-aimant auxiliaire

(1) Application des boîtes à la vérification de la justesse des tirs, par M. Chenut, ingénieur. L'appareil figure, d'ailleurs, à l'Exposition.

qui ferme le circuit d'une pile locale de sorte que, pendant tout le temps que le voyant reste apparent, une sonnerie S, d'un timbre différent pour chacune des voies principales, tinte sans interruption.

2° TYPE. — Dans les grandes gares, lorsque le poste sémaphorique est fort éloigné du point d'où l'on expédie les trains de voyageurs, il est utile de renseigner les agents sur l'arrivée des trains annoncés par l'avant-dernier poste. On place alors un appareil à un seul guichet, dont le voyant, qui indique la provenance du train attendu, apparaît lorsque le train est annoncé à l'avant-dernier poste et disparaît lorsque le poste extrême débloque la section, au moment de l'arrivée du train.

L'oscillation du voyant est produite par le passage dans les deux électro-aimants Hughes, entre lesquels il oscille, de courants de sens contraire, qui ont pour effet alternatif de désarmer l'un et de renforcer l'autre de ces électro-aimants. Pour obtenir l'émission de ces courants alternativement de sens contraire, selon qu'un train est annoncé ou qu'il est arrivé à destination, sur la manivelle de la boîte de l'appareil de manœuvre du poste sémaphorique extrême est monté un second commutateur spécial à inversion : en se reportant à la fig. 12 on voit que, suivant la position occupée par ce commutateur on envoie dans l'appareil récepteur un courant positif ou un courant négatif.

10° Cloches d'annonce pour les lignes à voie unique. — L'application faite par la Compagnie du Nord des sonneries à cloche sur la ligne à une seule voie de Namur à Givet remonte à l'année 1862. Depuis cette époque, toutes les lignes à voie unique, au fur et à mesure qu'elles étaient ouvertes à l'exploitation, ont été munies de cloches appartenant à l'un des trois types exposés, et la longueur kilométrique des lignes, actuellement exploitées avec ce système, est de 1 237 kilomètres, comportant 1 052 sonneries, soit en moyenne une sonnerie par 1 kilom. 5, en tenant compte des doubles sonneries des stations.

A chaque station sont placées deux sonneries, de part et d'autre du bâtiment des voyageurs : chacune d'elles correspond à la circulation des trains dans l'un des intervalles compris entre la station et les deux stations voisines, et sert à annoncer l'expédition des trains aussi bien qu'à recevoir l'annonce du départ de ceux qui se dirigent vers la station. Un inducteur manœuvré au moyen d'une manivelle permet, grâce à un commutateur, d'envoyer le courant dans l'un ou l'autre des deux groupes de sonneries entre lesquels la gare est située, et de les faire tinter.

A des points intermédiaires, et, de préférence, aux passages à niveau gardés et fréquentés, se trouvent également des sonneries actionnées par la gare expéditrice. Une seule série de coups, simples ou doubles, annonce le départ des trains marchant dans un sens déterminé ; deux séries correspondant à l'expédition des trains circulant en sens inverse. En admettant donc qu'une gare eût l'imprudence d'expédier un train après avoir reçu l'annonce du départ d'un train de sens contraire, les gardes échelonnés sur la section de ligne comprise entre deux stations pourraient arrêter les deux trains marchant à la rencontre l'un de l'autre et prévenir une collision.

Les trois types de sonneries exposés par la Compagnie du Nord reposent sur le même principe : à savoir, le déclenchement électrique d'un mouvement d'horlogerie qui fait frapper un certain nombre de fois un ou deux marteaux sur des cloches en fonte.

1^{er} TYPE. — (Siemens, constructeur.) Le mécanisme est renfermé dans une volumineuse tour en fonte à la partie supérieure de laquelle sont montées deux cloches concentriques. Les marteaux dont la chute produit des coups de timbre différents, sont actionnés par des fils de fer attachés à deux leviers que font alternativement basculer des cames distribuées à la circonférence de la roue principale du mouvement d'horlogerie ; ce mouvement est enclenché par un crochet fixé à la palette d'un électro-aimant, et se met, par conséquent, en marche, lorsque le courant passe dans les bobines ; il est arrêté par un doigt qui vient buter, après un tour complet dans un cran entaillé sur un petit disque fixé derrière la roue principale.

L'appareil présente cet inconvénient que, si l'on doit envoyer deux séries de coups de cloche et que l'on se hâte trop de manœuvrer l'inducteur pour la deuxième série, l'appareil n'est pas enclenché de nouveau et les séries ne sont pas distinctes. En outre, le déclenchement peut avoir lieu indûment, par l'effet des trépidations qu'occasionne le passage des trains.

2° TYPE. — (Vérité, constructeur.) Cette sonnerie, dont la colonne est plus svelte que la précédente, se distingue par l'addition d'un régulateur à ailettes c (fig. 13) ; par l'addition d'un cadran dont l'aiguille indique à la fois le nombre de séries données et le point où il est nécessaire de remonter le poids moteur ; par la substitution d'un contrepoids au ressort antagoniste de la palette de l'électro-aimant E ; par l'utilisation du timbre supérieur B qui sert de toit et abrite l'appareil contre la chute de la neige, enfin par le nombre de cames K de la roue principale qui, en un seul tour, peut donner 3 séries de cinq coups doubles.

L'appareil est, par sa complication, d'une nature assez délicate et sa construction exige de grands soins, si l'on veut qu'il soit assez robuste pour résister à un usage prolongé en plein air.

3° TYPE. — (Siemens et Halske.) Ce type, auquel la Compagnie donne actuellement la préférence, ne donne lieu qu'au tintement d'une seule série de six coups simples par tour de roue ; le mouvement est placé dans une boîte en fonte (fig. 14) montée à la partie supérieure d'une colonne de 2^m 60 de hauteur, en partie enfouie dans le sol. Le mécanisme de cet appareil, que nous retrouverons dans l'exposition de la Compagnie d'Orléans, est très simple, n'exige que peu d'entretien, et son prix est relativement moins élevé que celui des deux autres types de sonneries.

11° Avertisseurs de passages à niveau. — Il est très souvent utile de prévenir les garde-barrières de certains passages à niveau fréquentés ou situés dans des courbes, qu'un train est sur le point de passer et qu'il y a lieu de fermer les barrières, si elles ne le sont déjà. La distance à laquelle il faut que cet avis leur parvienne, pour qu'il arrive en temps utile, est trop grande pour qu'il soit possible d'avoir recours à des organes mécaniques. De plus on confie généralement au train le soin d'annoncer lui-même son approche ; le système est donc formé de pédales qui, sous l'action des roues du train, envoient un courant électrique au passage à niveau et y font tinter une sonnerie d'appel spéciale.

Les pédales exposées par la Compagnie du Nord sont au nombre de deux, la pédale à soufflet et la pédale à mercure.

1^{er} TYPE. — Dans le système à soufflet (fig. 15) une pédale très légère p, placée intérieurement au rail, commande, par l'intermédiaire de l'axe o, un levier à contrepoids Q, dont l'extrémité d bute contre un soufflet S. Lorsque la pédale s'abaisse sous l'action du passage de la première roue de la machine d'un train, la chute de la branche d a pour effet : d'une part, de fermer le circuit d'une pile placée au passage à niveau, et d'autre part, de laisser le soufflet se remplir d'air. Il en résulte que la sonnerie du passage à niveau est déclenchée et tinte jusqu'à ce que le garde l'arrête à la main, et qu'en outre, le soufflet ne se vidant que lentement, le contrepoids Q ne peut faire reprendre à la pédale sa position initiale qu'après le passage complet du train, c'est-à-dire quand il n'y a plus de danger que cette pédale soit détériorée par les roues des autres véhicules.

2° TYPE. — La pédale à mercure est formée d'un levier à bascule M N (fig. 16) dont l'une des extrémités porte une pédale légère P saillant un peu du côté extérieur du rail, et dont l'autre extrémité porte un commutateur à mercure C, analogue à celui dont il a été question à propos des contrôleurs d'aiguilles ; dans la position horizontale et normale de ce commutateur, le mercure ne baigne que l'un des fils de platine aboutissant à l'extérieur de l'un des compartiments du commutateur. Ce n'est que lorsqu'un train, en passant, fait basculer le levier M N, que le commutateur prend une position inclinée ; le mercure baigne les extrémités des deux fils, établit une communication entre la ligne et la terre et ferme ainsi le circuit qui déclenche la sonnerie d'appel du passage à niveau.

Quinze pédales à mercure fonctionnent sur le réseau du Nord depuis environ six ans, sur des lignes où circulent des express, et leur usage donne des résultats très satisfaisants.

12° Contrôleur du niveau des cuves à eau. — Les réservoirs sont généralement alimentés par des machines placées à une certaine distance et il y a un intérêt sérieux à régler le travail de cette machine d'après la hauteur de l'eau dans le réservoir ; sans remplir entièrement ce programme, les deux systèmes de contrôleurs de cuves à eau, exposés par la Compagnie du Nord, ont au moins pour but d'accuser automatiquement la hauteur maxima de l'eau dans le réservoir.

1^{er} TYPE. — Le contrôleur du système Lartigue est fondé sur l'emploi d'un commutateur à mercure, identique à celui de la pédale d'avertissement des passages à niveau.

Lorsque l'eau a dépassé le niveau maximum qu'elle doit atteindre dans le réservoir, le trop plein se déverse dans un entonnoir fixé à l'extrémité d'une bascule dont l'autre extrémité supporte le commutateur à mercure. Dans la position inclinée de ce dernier, le mercure baigne les deux contacts de platine et ferme le circuit d'une pile qui détermine le déclenchement de la sonnerie d'appel, ou mieux encore, d'un sifflet placé sur la machine d'alimentation.

2° TYPE. — L'appareil a été construit par M. Vérité, à Beauvais. Un flotteur qui s'élève en même temps que le niveau de l'eau dans le réservoir, soulève, au moyen d'une came, une sorte de marteau oscillant autour d'un axe horizontal. La came est disposée de manière à cesser d'agir sur ce marteau et à le lâcher, dès que le niveau maximum est atteint. Le marteau retombe aussitôt et décroche violemment la palette d'un fort aimant. Le courant d'induction ainsi produit est envoyé dans un petit appareil situé près de la machine et y fait apparaître un voyant portant le mot *Plein*, pour indiquer au mécanicien qu'il est temps de cesser l'alimentation.

13° Contrôleur du passage des trains. (Système Brunot). — Ce contrôleur, exposé en 1878 et disposé de manière à enregistrer la marche d'un train dans le fourgon duquel il est placé, a été transformé par son inventeur, dans le but de lui faire marquer, au moyen de l'électricité, l'heure exacte du passage des trains en un point déterminé de la voie. Nous donnons à la fig. 17 une coupe transversale de l'appareil; il se compose d'un cadran en papier A divisé en heures et minutes et tournant d'un mouvement régulier et continu: le crayon C dépend ordinairement, dans le contrôleur de marche des trains, d'un bloc B dont les oscillations font tracer au crayon une série de points sur le cadran. Ici, le bloc B est solidaire de la palette D d'un électro-aimant E; lorsque le train passe sur un contact fixe, près duquel l'appareil peut être installé, ou lorsqu'on l'annonce en bloquant, avec un électro-sémaphore, une section à l'entrée de laquelle on a placé le contrôleur, le courant passe dans l'électro-aimant qui attire la palette et le crayon marque un point sur le cadran, vis-à-vis l'indication de l'heure à laquelle a passé le train. Cet appareil n'a pas encore été mis à l'essai en pleine voie.

14° Appareils de correspondance. — L'emploi de disques de correspondance manœuvrés mécaniquement, pour transmettre des ordres d'un point à l'autre d'une gare, n'est possible et avantageux que quand il s'agit d'une seule phrase. Dans tous les autres cas, il faut avoir recours à des appareils mis par l'électricité, capables de transmettre un certain nombre de phrases inscrites à l'avance sur des voyants. Tel est le but des deux types d'appareils exposés par la Compagnie du Nord; ils sont principalement employés pour établir des communications entre les signaleurs des cabines d'enclenchements et divers postes d'où on demande à ces agents de manœuvrer tel ou tel levier; cette correspondance est nécessitée d'ailleurs par la situation de la cabine qui est généralement exhaussée au-dessus des voies.

1^{er} TYPE. — L'appareil de M. Guggemos, inspecteur du service télégraphique au chemin de fer du Nord, fonctionne à l'aide d'un seul fil conducteur aérien; il n'est employé que quand la distance entre les deux points qu'il s'agit de mettre en communication est assez grande, supérieure à 200 mètres par exemple, parce que l'emploi d'autant de fils qu'il y a de phrases à transmettre, serait alors assez onéreux. La description complète du mécanisme de cet appareil, imité de celui de M. d'Arlincourt, a été donnée dans le numéro d'octobre 1880 de la *Revue générale des chemins de fer*. Nous nous bornerons à reproduire (fig. 18) la vue extérieure qui a subi quelques modifications.

Lorsque l'agent appuie, par exemple, sur le bouton A de son appareil, l'aiguille a de ce dernier et celle de l'appareil du poste correspondant viennent toutes deux s'arrêter vis-à-vis le secteur B correspondant à ce bouton et qui porte la phrase *Donnez liaison 3*; la sonnerie fonctionne, d'ailleurs, pendant tout le temps que l'aiguille se déplace pour répondre *Je donne liaison 3*; le poste correspondant appuie, à son tour, sur le bouton A de son appareil, aussitôt les deux aiguilles font ensemble un tour complet du cadran et reviennent s'arrêter au secteur B, ce qui indique ainsi au poste qui a fait la demande, la phrase contenue dans le cercle C. Les demandes sont toujours inscrites dans les secteurs et les réponses dans les cercles. Le bouton b sert à ramener les deux aiguilles à la croix.

Malgré la complication de son mécanisme et son prix élevé, cet appareil, qui présente les avantages d'une grande célérité, est employé d'une manière courante par la Compagnie.

2^e TYPE. — L'appareil à guichets, également décrit dans le même numéro de la *Revue des chemins de fer*, et reproduit à la figure 21, présente l'avantage de la suppression complète des aiguilles et du cadran; l'envoi d'une phrase n'intéresse que le guichet qui lui correspond. On obtient ainsi plus de rapidité et on diminue les chances d'erreurs, mais il faut un câble contenant autant de fils que de phrases à transmettre, combinaison qui n'est économique que s'il s'agit de franchir des distances inférieures à 200 mètres.

En appuyant sur le bouton A, on fait apparaître au guichet B des deux postes un voyant portant la demande: *Effacez 33 marchandises Orchies*. Pour répondre: *J'efface 33 marchandises Orchies*, phrase inscrite sur la plaque C, le poste correspondant exécute la même manœuvre, ce qui a pour effet de faire disparaître les deux voyants. Une sonnerie tinte à chaque demande et à chaque réponse. Pour qu'un voyant ne reste pas à demi apparent comme dans le guichet D, il faut appuyer fortement sur le bouton.

Le nombre des appareils de correspondance des deux types, actuellement en service dans les postes Saxby et Farmer, s'élève déjà à 180; il sera bien plus considérable encore lorsque toutes les cabines projetées ou à l'étude auront été construites.

15° Postes téléphoniques. — La Compagnie du Nord emploie des téléphones de trois systèmes, ceux de Blake, de Gower et d'Ader. Nous n'avons pas à décrire des systèmes qui font partie d'une autre classe des objets exposés et qui n'ont rien d'absolument spécial aux chemins de fer. Nous nous contenterons de faire ressortir l'ingénieuse combinaison du commutateur de poste, dont la même bande

verticale dessert la pile, la sonnerie, la communication directe, le téléphone et la terre, ce qui permet d'obtenir plus de rapidité par la manœuvre du bouchon et un meilleur contact électrique.

La Compagnie compte actuellement 52 postes téléphoniques, reliant le service central avec la gare de La Chapelle le dépôt et plusieurs bureaux éloignés. Les essais de téléphone qui avaient été faits au début pour l'échange des communications entre les divers points d'une même gare, et notamment dans les cabines Saxby d'Amiens et de Boulogne, n'ont pas eu de suite, parce que le bruit incessant des manœuvres empêchait les agents d'entendre les sons transmis par le téléphone.

Il faut remarquer, d'ailleurs, que l'absence de toute trace optique dans ce genre de communications, ne permet d'employer le téléphone sur la ligne que quand il ne s'agit pas de communications intéressant directement la sécurité.

16° Lampe électrique. — La principale traversée de plaques de la gare de La Chapelle, ainsi que la halle des expéditions sont, depuis 1877, éclairées à l'aide de lampes du système Serrin, dont l'installation a été décrite d'une manière détaillée par M. Sartiaux dans le numéro de novembre 1878 de la *Revue générale des chemins de fer*. Un modèle de cette lampe est exposé et éclaire, le soir, les appareils que nous venons d'énumérer.

17° Télégraphes. — Nous n'avons rien à dire de spécial sur l'installation des tables télégraphiques des gares, les unes de passage, les autres à plusieurs directions et, en particulier, de celle destinée à la gare de Paris qui comprend 20 directions et qui est munie d'un commutateur Suisse ordinaire. L'emploi du Morse est d'ailleurs généralisé de plus en plus et le système Breguet tend à être restreint simplement aux postes facultatifs qui ne sont pas sur le fil direct, et aux postes de secours en pleine voie. Il y a, sur tout le réseau, 310 postes de gares et 365 postes de secours.

(A suivre.)

M. COSSMANN,
Ingénieur des arts et manufactures.

Groupe IV. — Classe 8. LES BRULEURS ÉLECTRIQUES

(Suite.)

Nous avons dit et expliqué pourquoi ces régulateurs se prêtent parfaitement bien à la division de la lumière en plusieurs foyers. Il a fallu néanmoins, pour leur permettre de fournir un bon service pratique, apporter à leur construction quelques modifications. Si plusieurs lampes sont disposées en série sur un circuit de machine, et que l'une d'elles vienne à s'éteindre, le seul chemin libre que trouve le courant est sa dérivation. Celle-ci étant très résistante lui fait subir un affaiblissement considérable, en même temps qu'elle-même s'échauffe beaucoup. L'isolant de soie ou coton arrive parfois à brûler en très peu de temps, si le contact des charbons tarde à se rétablir. Les extinctions par ruptures de charbons sont éminemment de nature à produire cet effet, et, bien que rares, elles sont à prévoir. De là, la création d'appareils de sûreté, destinés à prévenir cet accident, parmi lesquels nous examinerons la boîte de sûreté de Mersanne, le veilleur automatique Gérard, etc. Certaines lampes portent elles-mêmes leur contact de sûreté, qui ne fonctionne que dans le cas d'extinction. Enfin on peut adopter une disposition telle que la lampe retirée du circuit y soit remplacée par un conducteur de résistance équivalente. Cette disposition avantageuse permet aux autres lampes du même circuit de ne pas être influencées par l'extinction de l'une d'elles.

Un dernier groupe de régulateurs réalise un perfectionnement des précédents, en recourant à l'emploi simultané des deux sortes d'électro-aimants, savoir: l'un à gros fil, parcouru par la plus grande partie du courant, qui traverse aussi l'arc; l'autre à fil fin, placé en dérivation sur l'arc, et parcouru par la partie complémentaire du courant. Voici en quoi consiste ce dispositif:

On sait que l'armature d'un électro-aimant est sollicitée par une force attractive qui varie avec la distance à laquelle elle se trouve. Cette attraction variable est contrebalancée par l'action d'un ressort antagoniste dont la force est à peu près constante dans les limites restreintes d'allongement qu'il a à subir, mais plutôt croissante. Le principe des régulateurs à double électro-aimant, ou différentiels, consiste à remplacer le ressort antagoniste par un électro-aimant à gros fil, parcouru par le courant principal. L'armature est sollicitée par la différence d'action des deux électro-aimants; c'est de là que leur vient leur nom. Cette combinaison permet d'augmenter la sensibilité des régulateurs, tout en leur conservant les mêmes propriétés que précédemment, quant à la division. La sensibilité des appareils est, de plus, notablement plus grande dans ces conditions. En effet, dans les régulateurs primitifs, le ressort antagoniste opposait une force croissante à l'attraction croissante de l'électro-aimant fil fin. Dans

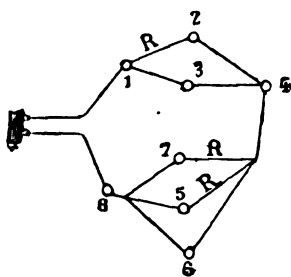
les types différentiels, au contraire, le courant principal faiblissant en même temps que la dérivation augmente, la force antagoniste va en décroissant, et les deux actions s'ajoutent pour produire le mouvement de l'armature qui effectue le débrayage. L'effet inverse se produit lors de l'embrayage. On comprend que le mécanisme des charbons doit défilier ainsi plus souvent et moins longtemps que dans la disposition à simple dérivation. Leur rapprochement tendra donc davantage vers le mouvement uniforme et proportionnel à l'usure, qui serait la solution théorique du problème.

Dans beaucoup de lampes, on remplace les électro-aimants par des solénoïdes (Siemens, etc.), ou bien par des électro-aimants à noyaux incomplets et armatures plongeantes (Berjot). Le but de ces combinaisons est toujours d'accroître la sensibilité en augmentant les courses d'armatures possibles pour une même variation d'intensité du courant.

Les régulateurs différentiels sont nombreux à l'Exposition; en outre des systèmes Siemens, Berjot, nommés plus haut, on remarque les types Brush, Crompton, Piette et Krizik, etc.

Ces différents systèmes donnent, nous devons le dire, une bonne solution de la division de l'arc voltaïque entre plusieurs foyers.

Les circuits de 3 et 4 lampes exposés sont également nombreux, la Compagnie Brush, poussant le principe à l'extrême, a pu mettre jusqu'à 40 foyers dans le même circuit de machine.



On peut aussi constituer le groupement de manière à avoir des foyers d'intensité inégale. Le diagramme ci-joint est un exemple d'une disposition permettant d'avoir trois intensités différentes.

Les foyers 2 et 3 seront moins intenses que 1 et 4, et plus intenses que 5, 6 et 7.

Il y a plus : on peut encore interposer en RR et sur toutes les dérivations analogues, des résistances variables qui, en créant une inégalité de circulation

entre les divers circuits, permettent de modifier les intensités respectives de 5, 6, 7 par exemple. On peut ainsi graduer l'éclairage selon les dimensions de l'espace auquel il s'applique.

Nous n'avons jamais, dans ce qui précède, fait d'hypothèse sur la nature du courant employé pour produire la lumière. Ce courant peut être direct, ou alternatif, sans que les conditions matérielles du fonctionnement soit changées. En effet, il est indifférent qu'un électro-aimant soit parcouru par l'une ou l'autre sorte de courant, pourvu que son noyau et son armature soient en fer doux. Mais la qualité de la lumière obtenue n'est pas la même dans les deux hypothèses, et il est nécessaire d'exposer en quelques mots les raisons qui peuvent justifier une préférence en faveur de telle ou telle nature de courant.

Si l'on a recours aux courants alternatifs, les deux charbons s'usent également; tous deux se taillent en pointe, et ils restent identiques entre eux. L'arc se rapproche ainsi de la forme théorique de *point lumineux*, et l'on peut admettre que la lumière est répartie uniformément dans toutes les directions. Si l'on imagine alors un plan horizontal passant par le point brillant, la quantité de lumière produite sera jetée à raison de 50 % au-dessus de ce plan et de 50 % au-dessous.

Prenons maintenant un courant direct. Le charbon négatif est plus froid que le positif; c'est un fait d'expérience; il s'use environ moitié moins et se taille en pointe aiguë. Le charbon positif, de son côté, se termine par une petite surface plane, excessivement brillante, qui rayonne fortement vers le bas si l'on suppose que ce charbon positif soit placé à la partie supérieure.

Dès lors, imaginant le même plan horizontal que tout à l'heure, il est évident qu'il sera envoyé moins de lumière au-dessus et davantage au-dessous. Or, cette dernière partie est généralement celle qui est utile. La lumière envoyée en haut n'est que très incomplètement rejetée vers le sol par les réflecteurs de toute sorte, et, à ce point de vue, l'avantage est aux courants directs.

Deux autres raisons militent encore en leur faveur : 1° la lumière produite par les courants alternatifs est toujours accompagnée, quel que soit le brûleur, d'un ronflement qui paraît dû précisément aux changements de sens, et qui transforme chaque lampe en un véritable tuyau d'orgue, ce qui est fort désagréable; 2° certaines raisons théoriques conduisent à penser que les générateurs de courants alternatifs doivent avoir un rendement inférieur à celui des générateurs de courant direct, et ces raisons, dans le détail desquelles nous n'entrons pas ici, sont suffisantes pour recommander l'emploi de ces derniers. Ceci posé, examinons rapidement les différents brûleurs que nous venons de signaler, et qui tous figurent à l'Exposition.

Le premier régulateur à électro-aimant à circulation totale qui ait fait ses preuves industrielles et qui soit resté le modèle du genre, est celui de M. Serrin (fig. 1).

Le moteur est le poids du porte-charbon supérieur. Sa tige forme

crémaillère et engrène avec le premier mobile d'un équipage de roues dentées.

Le dernier mobile est un pignon qui porte, montés sur son axe, un régulateur à ailettes qui modère le défilement et une étoile qui sert à l'embrayage. L'électro-aimant A attire une armature cylindrique en fer doux D, montée à l'angle d'un parallélogramme articulé MNPQ, auquel le porte-charbon inférieur C est relié de manière à suivre les mouvements de l'armature. Une vis de pression R permet de graduer le ressort antagoniste qui maintient l'armature éloignée de l'électro-aimant et, par suite, la longueur de l'arc.

Le porte-charbon inférieur est relié par une chaîne de Vaucanson isolée, au premier mobile du rouage. Son diamètre d'enroulement est calculé de manière à rendre proportionnelle l'usure des charbons et à maintenir ainsi le point lumineux à hauteur constante.

En un point convenable du parallélogramme, est fixée une pièce de butée E qui peut venir arrêter un des bras de l'étoile lorsqu'une attraction suffisante de l'armature est développée.

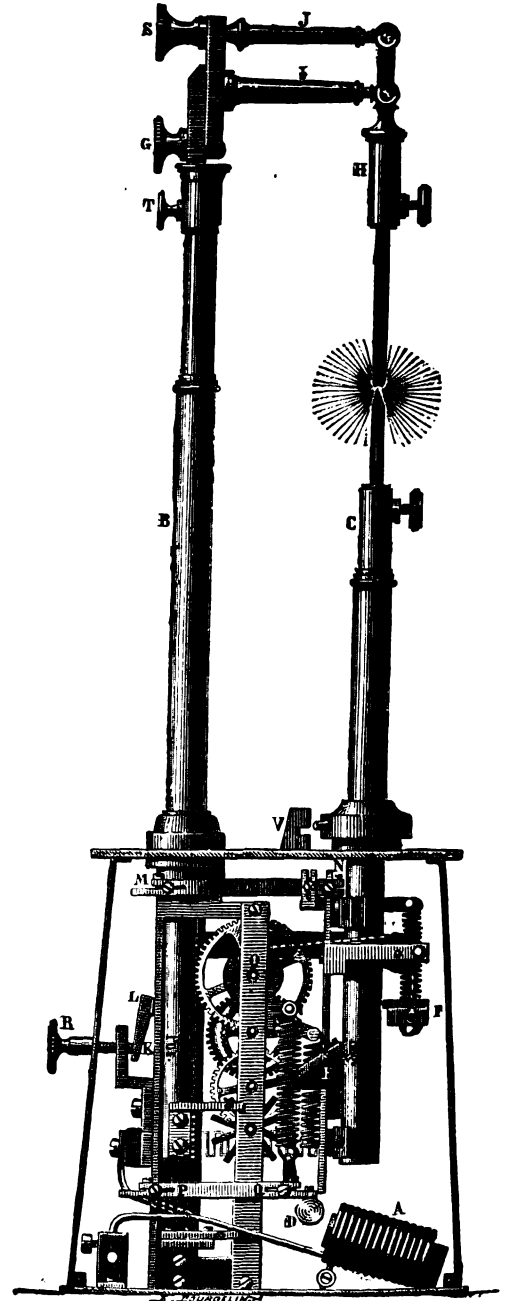


FIG. 1.

Le fonctionnement est facile à saisir. En l'absence de courant, le mécanisme a toute liberté d'action et les charbons viennent au contact. Si le courant vient à passer, l'armature, vivement attirée, entraîne le parallélogramme et le déforme; par suite, le porte-charbon inférieur descend un peu et l'arc peut se produire. En même temps, le mécanisme se trouve embrayé. Il ne sera plus rendu libre que quand la résistance aura augmenté par l'usure des charbons et aura affaibli le courant total. L'étoile fera alors quelques tours; les charbons se rapprocheront de quelques fractions de millimètres. Puis, le courant reprenant son intensité, l'embrayage fonctionnera de nouveau et ainsi de suite jusqu'à fin de course.

Ce régulateur, employé avec une machine quelconque, fournit un très bon service industriel. C'est véritablement un excellent appareil qui a fait ses preuves et auquel on ne peut reprocher qu'un

mécanisme un peu compliqué et une certaine instabilité du charbon inférieur.

Ses inconvénients sont les suivants : nous avons vu que ce genre de régulateurs avec électro-aimant à circulation totale, ne se prête pas à la division. De plus, quand on les emploie avec une machine dynamo-électrique de Gramme, par exemple, les variations d'intensité réagissent sur cette machine et donnent à sa marche une certaine irrégularité.

M. Serrin, à qui ces inconvénients n'ont pas échappé, expose un nouvel appareil perfectionné destiné à fonctionner dans toutes les positions possibles. On le voit à l'Exposition, monté sur un châssis, au milieu duquel il prend toutes les inclinaisons imaginables. Ce modèle est encore en expériences et l'inventeur se réserve de le faire connaître en détail dès qu'il en sera entièrement satisfait.

M. Carré expose un régulateur dans lequel l'action d'embrayage est opérée par un double solénoïde, agissant sur une armature pivotante, en forme de S. On obtient ainsi des mouvements plus étendus, et un recul d'allumage plus franc qu'avec un simple électro-aimant. Des moyens de réglage simples et efficaces font de cette lampe un bon appareil, qui, bien qu'ayant figuré déjà avec honneur à l'Exposition de 1878, ne paraît pas, peut-être par la volonté même de l'inventeur, s'être répandu dans la pratique courante.

MM. Siemens et Halske exposent le régulateur de M. Hefner von Alteneck, appareil déjà ancien, qui renferme une particularité intéressante. Il est à rapprochement libre, sans organe d'embrayage; mais son électro-aimant est disposé pour faire fonctionner l'armature en *trembleur*. Elle agit sur un rochet qui écarte peu à peu les charbons jusqu'à la limite convenable. L'action régulatrice de longueur d'arc se fait toujours sur le ressort antagoniste de l'électro-aimant. Ce modèle ne s'est pas répandu en France; cela s'explique par ce fait qu'il était particulièrement propre aux courants alternatifs, et c'est là un grand inconvénient vu l'état d'avancement de la question.

MM. Siemens frères, Crompton et C^{ie} exposent chacun un modèle de régulateur à électro-aimant unique à gros fil; le mécanisme de cet appareil ne diffère pas de celui de leurs modèles différentiels. Comme ceux-ci sont plus particulièrement intéressants, nous réservons leur description pour le moment où nous nous occuperons des types différentiels.

Une partie de la galerie des machines est éclairée par les lampes de M. Gülcher, qui paraissent présenter le maximum de simplicité. Le porte-charbon supérieur est en fer; sa descente est arrêtée simplement par l'attraction d'une bobine électro-aimant placée perpendiculairement devant lui.

Cette bobine est montée sur tourillons exactement comme une pièce de canon. Son extrémité, qui représenterait la culasse, par exemple, est sollicitée par une sorte d'enclume fixe en fer, placée au-dessous d'elle. Lors de l'allumage, il se produit un mouvement d'oscillation qui, en soulevant la tige positive, produit le recul. Les deux porte-charbons sont reliés par un cordon de renvoi.

Cette lampe divise bien le courant, mais elle le divise par dérivation. Au point de vue de l'économie de conducteurs, c'est une mauvaise solution, et cette voie ne paraît pas être celle qui a conduit aux meilleurs résultats.

Le modèle exposé dans la section suisse, par M. Burgin, également très simple, est constitué ainsi qu'il suit : l'électro-aimant agit sur une armature portant une poulie à deux diamètres et un volant. L'attraction vient serrer ce volant contre un ressort qui forme frein et permet ou arrête le roulement, et par suite, le rapprochement des charbons.

Lors de l'allumage, ce ressort cède sous l'effort de l'électro-aimant, et permet le recul, après avoir empêché le défilement.

Il convient enfin de faire une place à part aux régulateurs à solénoïde, dérivés du type primitif d'Archereau. Le modèle de M. Jaspar, de Liège, déjà très avantageusement connu, est exposé dans la section belge et éclaire par réflexion la salle 15 du premier étage.

Dans ce système, le rouage d'horlogerie est complètement supprimé; la tige du porte-charbon, en fer, plonge dans un solénoïde où elle peut effectuer toute sa course.

L'équilibre s'établit continuellement et automatiquement entre les deux forces contraires, pesanteur et aspiration du solénoïde. Cette dernière est variable avec le degré d'enfoncement de la tige; mais M. Jaspar a remédié à cette variation en ajoutant, en un point convenablement choisi sur la jante d'un galet de renvoi, un contrepoids qui est alternativement moteur et résistant. Ce galet de renvoi est celui sur lequel passe le cordon qui relie les porte-charbons; il constitue tout le mécanisme du régulateur. Enfin, on a relié à l'un des porte-charbons un petit piston à longue tige, qui se meut dans un corps de pompe rempli de mercure. Son effet est de rendre les mouvements gras et sans brusquerie.

Dans ce type de régulateurs, l'équilibre s'établit à tout instant, car il n'y a aucune action d'embrayage. Il paraît donc se rapprocher autant qu'il est possible de la solution théorique.

La lampe de M. Chertemps ne diffère pas notablement de la précé-

dente dont elle paraît être cependant une simplification. L'inventeur

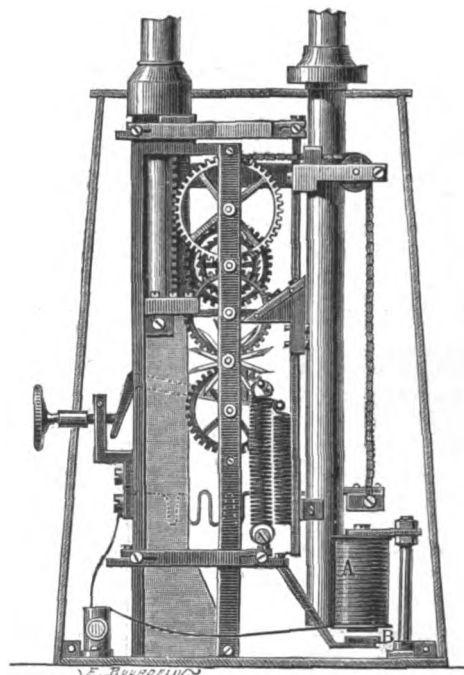


FIG. 2.

dispose ses pinces porte-charbons de manière à permettre l'emploi de charbons de grande longueur. On évite ainsi, ou, du moins, on réduit considérablement les déchets; et cette considération ne laisse pas que d'avoir une certaine importance pratique.

Les lampes avec électro-aimant de dérivation permettant la division du courant entre plusieurs foyers, sont représentées par quelques modèles très intéressants.

On a vu plus haut qu'il suffisait de prendre une quelconque des lampes à électro-aimant à gros fil et de changer la nature et le sens d'action de cet électro, pour en faire une lampe à dérivation.

C'est ce qu'a réalisé M. Lontin (fig. 2) sur la lampe de M. Serrin. Rien n'est changé ni au mécanisme, ni même à la forme extérieure de l'appareil. La place de l'électro est simplement légèrement modifiée, et l'armature prolongée de manière à changer l'effet de son attraction sur la déformation du parallélogramme. C'est avec ce modèle que M. Lontin a fait ses premières expériences publiques de lumière divisée par régulateurs.

Le modèle récent exposé par M. Gramme (fig. 3) comporte un mécanisme d'horlogerie, sollicité toujours par le poids d'un des porte-charbons D. Ceux-ci sont situés sous le corps de lampe, de manière que rien ne vienne masquer la lumière envoyée vers le sol. Un électro à gros fil existe bien dans la partie supérieure, mais son action est uniquement limitée à l'allumage, qu'il produit en attirant son armature C, solidaire du porte-charbon inférieur EE. L'action antagoniste R est réglée de telle sorte que les petites variations du courant ne peuvent lui faire lâcher prise, et qu'il faut l'extinction totale pour y parvenir. L'électro B à fil fin agit comme précédemment pour embrayer l'étoile qui forme le dernier mobile du mécanisme, mais avec une particularité importante. Dès que l'armature I attirée a dégagé le rouage, un interrupteur MN,

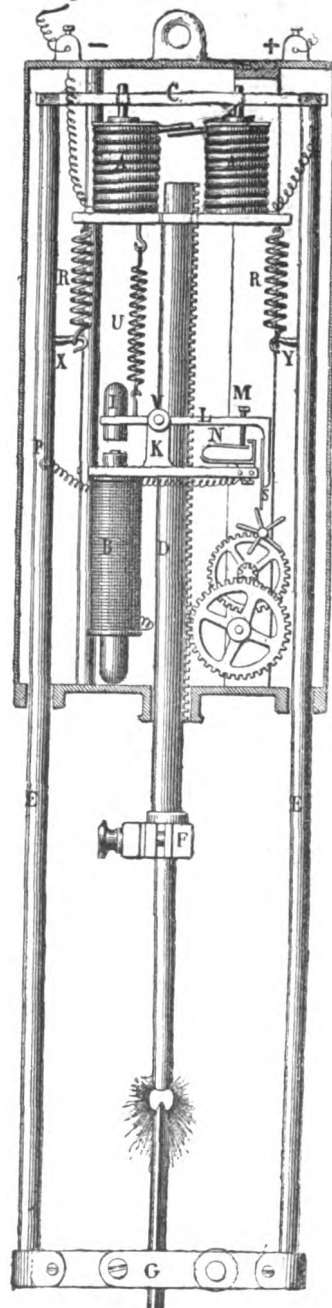


FIG. 3.

qui lui est fixé coupe la dérivation. Elle cesse donc d'être attirée et revient en arrière : en même temps elle rétablit la dérivation et est attirée de nouveau.

Cette disposition réalise donc un véritable *trembleur*, lequel agit sur le mécanisme de manière à ne le laisser défilé que dent par dent, et qui fonctionne tant que la dérivation n'est pas suffisamment affaiblie par le rapprochement. Cet appareil est excellent; son seul défaut est de faire entendre un *tic-tac* spécial qu'il serait, d'ailleurs, probablement facile d'éviter.

Le modèle de M. Gérard (fig. 4) est d'une grande simplicité. L'électro-aimant est creux et traversé par le charbon supérieur auquel il sert de guide. L'autre charbon est fixé à la traverse inférieure d'un cadre. L'électro-aimant a deux armatures : celle du bas forme traverse du cadre, et est rendue solidaire du charbon inférieur. Elle est attirée

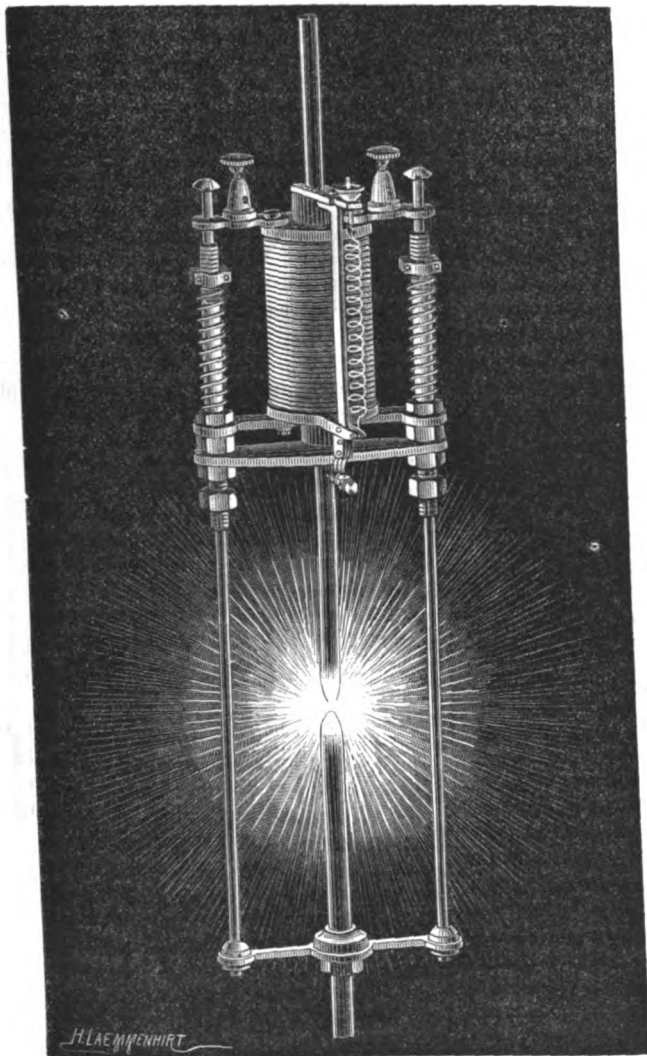


FIG. 4.

lors de l'établissement du courant : mais, dès que les charbons sont traversés, elle lâche prise et forme l'arc. L'autre armature agit sur un système articulé terminé par une vis qui vient agir comme un frein sur le charbon supérieur. Elle s'oppose à sa descente tant que l'électro-aimant n'est pas assez fort pour le dégager. Malgré l'opinion que l'on pourrait se faire, à première vue, de ce dispositif, la descente s'opère assez régulièrement pour maintenir un arc sensiblement constant. Cependant la marche n'est pas encore aussi régulière qu'on pourrait le désirer; et si la simplicité de ce modèle lui donne un certain intérêt, il n'en demande pas moins à être perfectionné sous ce rapport, et aussi à être construit d'une manière plus rustique et plus en rapport avec les exigences d'un service industriel.

(A suivre.)

R.-V. PICOU,
Ingénieur des arts et manufactures.

AUDITIONS TÉLÉPHONIQUES DE L'OPÉRA à l'Exposition internationale d'électricité.

Comme nous l'avions prévu, l'une des plus grandes attractions des visites du soir à l'Exposition d'électricité consiste dans l'audition absolument merveilleuse des représentations qui ont lieu à l'Opéra. Dans les premiers jours, la salle du Théâtre-Français était également reliée au Palais des Champs-Élysées par des fils téléphoniques. Mais l'essai n'a pas été absolument satisfaisant; les voix des acteurs

parvenaient avec un timbre grêle et sec, de sorte que l'on a dû momentanément y renoncer.

Quant au chant et à l'orchestre de l'Opéra, rien n'est plus saisissant que l'effet produit et les personnes les plus sceptiques sont littéralement émerveillées.

Ce n'est donc que justice de rendre à MM. Ader et Breguet, les organisateurs de cette admirable innovation, un public hommage.

Nous avons dit que les auditions ont lieu dans quatre salles aussi isolées que possible des bruits extérieurs par des parois en planches recouvertes d'épais tapis. Il se transmet bien encore quelques vibrations par la charpente métallique, mais elles ne nuisent pas sensiblement à l'effet général.

Outre ces quatre salles publiques, un petit salon dit de l'Impératrice est également muni d'un fil téléphonique, ce qui fait cinq communications directes avec l'Opéra. Les transmetteurs sont des microphones à contacts multiples du système Ader avec des dispositions nouvelles qui permettent d'amoindrir les effets de trépidation du plancher de la scène.

Pour décrire le fonctionnement de ces appareils, nous laissons la parole à notre savant confrère, M. le comte du Moncel, à l'obligeance duquel nous devons les croquis ci-après qui ont paru dans la *Lumière électrique* (n° du 21 septembre) :

« La plus grande difficulté qu'on a rencontrée a été de rendre le transmetteur plus sensible à la voix des chanteurs qu'aux sons bruyants émis par les instruments de l'orchestre et qui pourraient dominer; M. Ader a dû faire à cet égard de nombreuses études d'acoustique et de nombreux essais. Après bien des tâtonnements, il est arrivé à reconnaître la meilleure disposition à donner à ses transmetteurs pour obtenir ce résultat, et nous avons vu qu'il y était parvenu d'une manière très heureuse. Nous n'insisterons pas sur les détails de cette disposition, qui, pour être compris, nécessiteraient une étude des effets de l'acoustique, mais nous devons indiquer les moyens qui ont été employés par M. Ader pour qu'on puisse, en quelque sorte, suivre les mouvements des acteurs sur la scène.

» Tout le monde connaît le stéréoscope, qui permet, par les impressions visuelles superposées des deux yeux, de voir les images stéréoscopiques avec leur relief naturel. C'est un effet du même genre qui a été mis à contribution par M. Ader pour la perception des sons émis sur la scène d'un théâtre.

» Supposons que deux transmetteurs microphoniques soient placés sur la scène en T et T' (fig. 4), que ces transmetteurs soient reliés

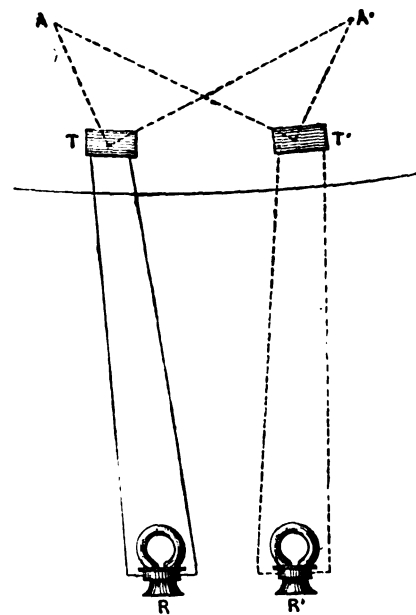


FIG. 4.

isolément par deux fils distincts à deux téléphones récepteurs R et R' que l'on devra appliquer contre les deux oreilles, et que l'on écoute dans cette position, c'est-à-dire avec les deux oreilles, un acteur que nous supposons placé en A par exemple. Il est facile de comprendre que la distance de cet acteur au transmetteur T étant moindre que celle qui le sépare du transmetteur T', son chant sera plus énergiquement reproduit par le transmetteur T que par le transmetteur T', et ce sera l'oreille de gauche qui sera le plus fortement impressionnée. Si, au contraire, l'acteur quitte la position A pour prendre la position A', le contraire aura lieu, et ce sera alors l'oreille de droite qui recevra les sons les plus forts. Il arrivera donc que la sensation définitive que l'on obtiendra sera une transformation de l'intensité sonore d'une oreille à l'autre, qui équivaudra à un éloignement du son pour l'une et à un rapprochement

pour l'autre, c'est-à-dire à un déplacement de la source du son ou de l'acteur de gauche à droite, et il en sera de même pour plusieurs acteurs se croisant sur la scène. Voici maintenant comment ce principe a été appliqué pour les auditions de l'Opéra.

» Nous avons vu qu'on avait installé de chaque côté de la niche du souffleur et le long de la rampe, cinq transmetteurs. Chacun de ces transmetteurs a son circuit particulier, et par conséquent son câble souterrain. A l'arrivée dans la salle d'audition, les câbles aboutissent chacun à 8 récepteurs, mais toujours de manière que, pour chaque auditeur, les effets soient bien distincts à chacune de ses oreilles.

» On peut voir dans la figure 2, ci-dessous, le parcours des cir-

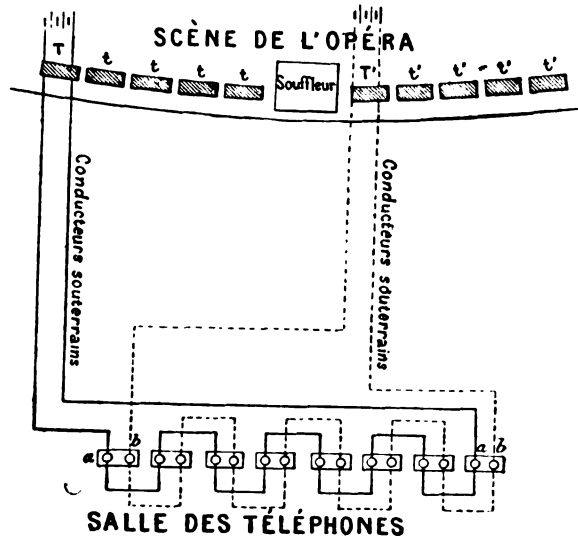


FIG. 2.

cuits pour deux transmetteurs, et il en serait de même des autres. Pour peu qu'on étudie cette figure, on reconnaîtra que, sur chaque planchette des salles téléphoniques, il existe toujours un téléphone. celui de gauche, qui correspond aux transmetteurs de gauche de la scène, et un téléphone de droite qui correspond aux transmetteurs de droite. Les téléphones de chaque série sont d'ailleurs disposés les uns à la suite des autres sur le même circuit.

» Cette disposition, comme on le voit, est très ingénieuse, et bien qu'on eût pu la simplifier, eu égard au nombre des circuits employés, on n'a pas reculé devant le surcroît de dépenses qu'elle occasionnait; car on a reconnu, par l'expérience, qu'elle était nécessaire pour obtenir un fonctionnement satisfaisant, de la part de 42 paires de téléphones, et ce nombre n'est pas encore suffisant pour satisfaire la curiosité publique. »

CHEMINS DE FER

LOCOMOTIVES-TENDERS

du Chemin de fer d'Anvers à Gand à voie réduite.

(Fin 1.)

XIV. — Le générateur de la nouvelle locomotive-tender du chemin de fer d'Anvers à Gand est conforme dans ses dispositions d'ensemble au type généralement admis sur les voies ferrées. Nous en indiquons ci-après toutes les dimensions :

Corps cylindrique	longueur	3 ^m 520
	diamètre	0 950
Boîte à feu	longueur	1 500
	largeur	0 994
Longueur totale de la chaudière		5 020
Épaisseur des tôles de fer		0 009
Foyer	hauteur du ciel au-dessus du cadre	0 995 et 0 795
	largeur intérieure	0 780 et 0 750
	épaisseur des parois en cuivre	0 010
	épaisseur de la plaque tubulaire en cuivre rouge	0 020
Tubes en fer homogène	nombre	106
	diamètre	0 ^m 044
	épaisseur	0 002
	longueur entre plaques	3 000
Grille	longueur totale	1 356
	largeur	0 780
	surface	1 ^m 2 00
Poids normal du charbon sur la grille		50 kilogr.
Surface de chauffe	foyer	4 ^m 50/49 ^m 00
	tubes	44 50

(1) Voir n° 21 et 22

La chaudière est timbrée à 9 atmosphères. De chaque côté de celle-ci on a placé les caisses à eau. On opère l'alimentation au moyen de deux injecteurs du système Giffard, modifiés par M. Wehrenpfenig attaché au Grand Central Belge. Un seul de ces appareils, mis en jeu par intervalle, suffit au service.

Cheminée	diamètre intérieur	maximum	0 ^m 420
		minimum	0 310
Volume d'eau avec 0 ^m 10 d'eau sur le ciel du foyer			3 595
			1 ^m 771
Approvisionnement	en eau		2 ^m 595
	en charbon		600 kilogr.

Comme on devait consommer du charbon tout-venant, ou du menu, la chaudière porte la grille Belpaire, appareil dont le bon service est constaté depuis longtemps déjà. Par une disposition ingénieuse, M. l'ingénieur en chef Belpaire, ancien élève de l'École Centrale, a divisé sa grille sur la longueur et sur la largeur en un certain nombre de petites grilles. Chacune d'elles forme un paquet de petits barreaux en fer reliés entre eux de manière à constituer un tout amovible. Dans le présent foyer, la grille se compose de 22 paquets, dont seize contiennent chacun 10 barreaux en fer de 0^m 42 de longueur et 8 millimètres d'épaisseur à la tête, et six ne contiennent que 9 barreaux.

On maintient l'écartement de 3 millimètres entre les barreaux en plaçant entre eux des tasseaux triangulaires en tôle de 3 millimètres d'épaisseur; trois tasseaux, distants les uns des autres d'environ 0^m 18, sont posés sur la longueur des barreaux. On voit ainsi sur la longueur d'un paquet trois files de ces tasseaux triangulaires; une tige en fer, rivée à ses deux extrémités, traverse chacune d'elles de manière à rendre le tout solidaire. Quand les grilles de ce système doivent atteindre une grande longueur, on termine leur extrémité par une partie mobile qui permet de jeter bas, au moyen d'un mouvement de bascule, le mâche-fer que le chauffeur a détaché des barreaux en passant sous le charbon une sorte de lance ou de dard; l'état menu du combustible employé laisse facilement pénétrer cet outil. Avec les grilles plus courtes, telles que celles des présentes machines, le chauffeur retire par la porte du foyer le mâche-fer qu'il a détaché. L'usage du menu sur les locomotives s'est assez répandu en Belgique pour qu'il ait donné lieu à une fabrication courante de ces paquets; sur les grilles du système dont l'ingénieur distingué, que nous avons nommé, a spécialement doté les chemins de fer, on brûle également bien du tout-venant, des briquettes, etc. Leur placement n'exclut donc pas l'usage de tout autre combustible que le menu.

XV. — Le faisceau tubulaire du générateur se compose de 106 tubes en fer homogène-extra. Ces tubes ont été raboutis à l'extrémité qui s'encastre dans la plaque tubulaire en cuivre du foyer, par un bout en laiton brasé sur le fer. De ce côté, ils ont reçu des bagues en acier et de l'autre extrémité, des bagues en fer.

Nous devons signaler cette particularité, propre au chemin de fer d'Anvers à Gand, qu'il sur ses locomotives les tubes en fer sont appliqués, d'une manière continue, au faisceau tubulaire des chaudières depuis 1849. Aux tubes en fer primitivement admis, lesquels avaient l'inconvénient de se piquer en nombre de points, M. l'ingénieur Prisse substitua des tubes en fer homogène; ceux-ci furent d'un bien meilleur usage au point de vue de l'entretien. On les a toujours raboutis avec du laiton du côté du foyer, parce que l'on obtenait plus sûrement ainsi un joint hermétique avec une plaque tubulaire en cuivre rouge. Du reste, l'enlèvement des tubes du faisceau compact des locomotives, enlèvement qu'il faut effectuer pour nettoyer et désincruster leur surface, conduit à ce raboutissage si l'on veut faire servir à nouveau les tubes que l'opération de l'extraction a endommagés.

Sur diverses lignes de chemins de fer, et à des époques bien éloignées déjà, on a essayé de former le faisceau tubulaire des locomotives avec des tubes en fer. Mais ces tubes, d'une fabrication défectueuse, à surface rugueuse, en fer ordinaire au coke, présentèrent des inconvénients qui les firent rejeter. Ces tentatives échouées ont laissé dans les esprits une prévention contre les tubes en fer, qui est devenue un obstacle à la reprise de leur usage sur les chemins de fer.

Les reproches, qui furent justement adressés dans un temps aux tubes en fer, disparaissent quand on emploie pour les fabriquer du fer fin, du métal homogène, de l'acier doux, ou fer fondu. Par le mode actuel de fabrication, le calibrage est exact, les surfaces sont lisses à l'extérieur et à l'intérieur, le soudage, opéré sur une portée d'au moins 10 millimètres, ne fait jamais défaut; le métal, qui est malléable, se travaille à froid; l'épaisseur peut être la même que celle des tubes en laiton.

Il reste toujours à examiner dans chaque circonstance quels seraient les avantages de leur substitution aux tubes en laiton, sous le double rapport de la solidité et de l'entretien. Comme solidité ils offrent une plus grande résistance à l'écrasement que les tubes en laiton; offrant aussi plus de raideur, ils entretiennent mieux les plaques tubulaires; le fer étant moins dilatable que le laiton dans

la proportion d'environ 1/3, les tubes en fer fatiguent moins les plaques tubulaires. On peut estimer de 30 à 40 % l'économie que procure une tubulation en fer sur celle en laiton, en faisant entrer en ligne de compte les renouvellements ainsi que les frais et faux frais des nettoyages périodiques, toujours dispendieux pour les locomotives. La proportion précitée varie nécessairement suivant le temps et suivant les lieux, puisque le prix de la main-d'œuvre et celui de la matière première sont sujets eux-mêmes à varier.

Le faisceau tubulaire compact, tel qu'on le voit sur les générateurs des locomotives, ne peut être débarrassé complètement, sans démontage, des dépôts qui s'y sont attachés. Suivant la nature des eaux d'alimentation, il faut, après un parcours plus ou moins grand de kilomètres, arracher les tubes pour les soumettre au nettoyage. Les extrémités, qui ont été endommagées dans cette opération, sont à recouper et à rabouter pour mettre de nouveau ces tubes en place.

Aussi l'économie que procurerait l'emploi des tubes en fer sur les locomotives est-elle plus radicale avec la constitution de nos générateurs tubulaires à foyer amovible. En effet, au faisceau inabordable des locomotives se trouve substitué, dans nos générateurs, une couronne de tubes en fer entourant le corps cylindrique qui contient le foyer. Ce genre de faisceau, nullement compact, ne prend qu'en retour les produits de la combustion. Toute la surface de chauffe ainsi constituée, nous l'avons rendue amovible, de telle sorte qu'une fois celle-ci retirée plus ou moins complètement de la calandre externe du générateur, tous les tubes sont accessibles, sans démontage aucun, au nettoyage; nettoyage qu'il est si utile de renouveler à la demande de l'impureté des eaux, si l'on veut amener la vaporisation à son maximum de 10 kilogr par kilogramme de houille.

Un autre point intéresse aussi la consommation de combustible; nous voulons parler de l'entraînement d'eau qui a lieu dans toutes les chaudières en proportions plus ou moins fortes, qu'elles soient ou ne soient pas tubulaires.

La disposition du faisceau tubulaire est loin d'être sans influence sur la proportion d'eau qui sort, non vaporisée, de la chauffe. Ainsi, on admet qu'avec le faisceau compact des locomotives, les entraînements s'élèvent de 20 à 24 %. Divers observateurs les portent même au delà de ces chiffres. Dans notre système de générateur cette proportion n'atteint pas, en marche normale, les 5 % que les chaudières ordinaires à bouilleurs dépassent bien souvent.

On a cherché à vaporiser l'eau entraînée des générateurs de locomotives, au moyen de la chaleur perdue de la cheminée. Mais le faible résultat obtenu fit renoncer à cet expédient. Il ne serait guère possible de placer sur une locomotive la surface de chauffe qu'il faudrait pour atteindre complètement un pareil but.

Le générateur actuel des locomotives constitue un type généralement admis, qu'il est par conséquent bien difficile de modifier. On a fait à peu près tout ce qu'il permettait par l'addition, dans les boîtes à feu, du bouilleur Tenbrinck, qui offre quelque utilité quand on brûle de la houille, ou de fumeuses briquettes. Cette addition est loin de s'être généralisée; elle présente certaines difficultés de bonne installation et de maintien en parfait état.

Ce serait donc au type lui-même du générateur des locomotives qu'il faudrait apporter des modifications. Mais trouverait-on ce type meilleur que l'immensité du matériel existant sur les chemins de fer ne permettrait de rendre sensible l'économie sur les frais de traction, à attendre de son usage, que dans un avenir bien éloigné. Car un semblable matériel ne saurait être renouvelé instantanément.

Quant à la production de la vapeur pour les usages industriels, on peut avancer que l'emploi du foyer intérieur combiné avec celui d'une chauffe tubulaire en tubes à fumée, convenablement agencée, donnera les générateurs les plus économiques, sans avoir besoin de recourir à un cortège considérable de réchauffeurs, comme le demandent les chaudières à bouilleur dès que l'on veut tirer de leur usage le meilleur parti possible.

XVI. Les tubes, en fer de bonne qualité, sont employés sur les locomotives d'un assez grand nombre de lignes en Allemagne. Leur usage s'est propagé dans cette contrée surtout depuis 1864. On recourt pour leur fabrication au fer au bois ou au fer au coke de qualité supérieure, souvent à l'acier doux Bessemer. Nous n'avons pas, en ce moment, de renseignements certains touchant les renouvellements auxquels ces tubes donnent lieu.

Sur le chemin de fer d'Anvers à Gand, la durée kilométrique des tubes en métal homogène s'est élevée à 666 234 kilomètres, tandis que la durée kilométrique des tubes en laiton n'arrive guère qu'au tiers de ce chiffre.

Dans les applications des tubes en fer aux locomotives on ne raboutit pas toujours de prime abord avec du laiton; il faut, dans ce cas, que le métal des tubes soit suffisamment malléable. On ne pratique pas le raboutissage pour les générateurs pourvus de plaques tubulaires en tôle, tels que ceux des usines, ceux des machines fixes ou mi-fixes, et même on est loin de baguer toujours les tubes de ces appareils; on se sert, pour les poser, de l'outil Dudgeon ou d'autres outils analogues, et on rabat le bout des tubes sur les pla-

ques tubulaires. Les bagues produisent un rétrécissement de section qu'il convient d'éviter, tout au moins pour les chaudières fixes. On ne doit pas employer de tubes en cuivre rouge à la confection du faisceau tubulaire, quelle que soit la destination du générateur. Leur prompt usure occasionne des chômages et des frais d'entretien.

XVII. Le relevé des consommations en combustible des nouvelles locomotives de la ligne d'Anvers à Gand, observées en mai et juin derniers, donne le chiffre de 5 kilogr. 76 de tout-venant par kilomètre parcouru, allumage et stationnement compris; ce qui représente 4 kilogr. 62 pour parcours seulement. Ce charbon, rendu sur la ligne, coûte 15 fr. 15 la tonne. Les anciennes locomotives de la Compagnie ont consommé en moyenne, pendant les mêmes mois, 6 kilogr. 49 par kilomètre, tout compris, et 5 kilogr. 64 pour le parcours considéré isolément. Le combustible employé sur ces dernières machines était de la briquelette coûtant, rendue sur la ligne, 17 fr. 37 les 1000 kilogr. Ces briquelettes sont de très bonne qualité, condition qu'exigent, d'ailleurs, les dimensions réduites du foyer de ces machines et la rapidité de leur marche.

Nous terminerons ce travail en donnant ci-après d'intéressantes observations de M. l'ingénieur Prisse, touchant l'usage que l'on a fait successivement, en Belgique, des diverses sortes de charbons pour le chauffage des locomotives.

Les foyers, disposés à l'origine pour brûler du coke, eurent à subir plusieurs modifications au fur et à mesure que des motifs d'économie conduisaient à remplacer, partiellement d'abord, puis entièrement ensuite, ce combustible cher par des charbons de qualité et de prix décroissants. A mesure que l'on augmentait la proportion de charbon menu, on augmentait la surface des grilles, surtout en les allongeant, et on resserrait leurs barreaux. La nécessité de nettoyer plus fréquemment le feu et de débarrasser les grilles de mâchefer plus abondant, conduisit à augmenter sensiblement les dimensions de la porte du foyer et parfois à l'abaisser jusqu'au niveau de la grille. Cette même nécessité fit recourir aux fonds de grilles à bascule qui permettent d'expulser rapidement le mâchefer que le chauffeur a repoussé au bout du foyer. Cette disposition convenait surtout pour les locomotives qui avaient à parcourir des trajets pro longés à grande vitesse.

Quand on alimente les foyers de locomotives avec de la houille, la qualité de celle-ci exerce une influence marquée sur la marche et sur la facilité de conduite des machines. Certaines qualités de charbons légers, susceptibles de se déliter, donnent lieu à un entraînement de menu dans la boîte à fumée où ce charbon peut s'accumuler, brûler et en échauffer les parois jusqu'au rouge. Des charbons qui encrassent les grilles, ou qui les obstruent, peuvent encore servir pour de petits parcours, malgré les inconvénients attachés aux nombreux nettoyages qu'ils exigent.

Les foyers des nouvelles locomotives de la Compagnie d'Anvers à Gand peuvent être considérés comme de dimensions moyennes entre ceux des anciennes locomotives à coke et ceux adaptés à l'emploi exclusif du charbon menu.

C. LAURENS,
Ingénieur E. C.

PHYSIQUE INDUSTRIELLE

Application du froid à la magnanerie.

Une application très intéressante des appareils à produire la glace a été faite depuis quelques années, et vient augmenter le nombre des emplois industriels du froid, comme moyen de conservation, qui ont été signalés dans les précédents numéros du *Génie Civil*, par M. Ch. Tellier.

La nourriture des vers à soie avec des feuilles de mûrier est l'objet de préoccupations incessantes de la part des magnaniers, à cause de la quantité énorme qui en est consommée et de la difficulté que l'on éprouve, dans les saisons tardives, à faire coïncider l'éclosion des œufs du bombyx avec la maturité de la feuille qui constitue son aliment exclusif.

M. l'ingénieur Suzani, de Milan, a eu l'idée de retarder l'éclosion des œufs, de les tenir dans un état de léthargie, pour ainsi dire, en les maintenant à une température voisine de 0° centigrade.

Une fois à cet état, les œufs se conservent indéfiniment sans que, plus tard, quelque prolongée qu'ait été cette période, les vers à soie qui en sont le produit, se ressentent en rien de ce traitement.

On peut alors, tout à loisir, accumuler la provision de feuilles de mûrier et attendre, dans les années tardives, que la récolte soit faite à point.

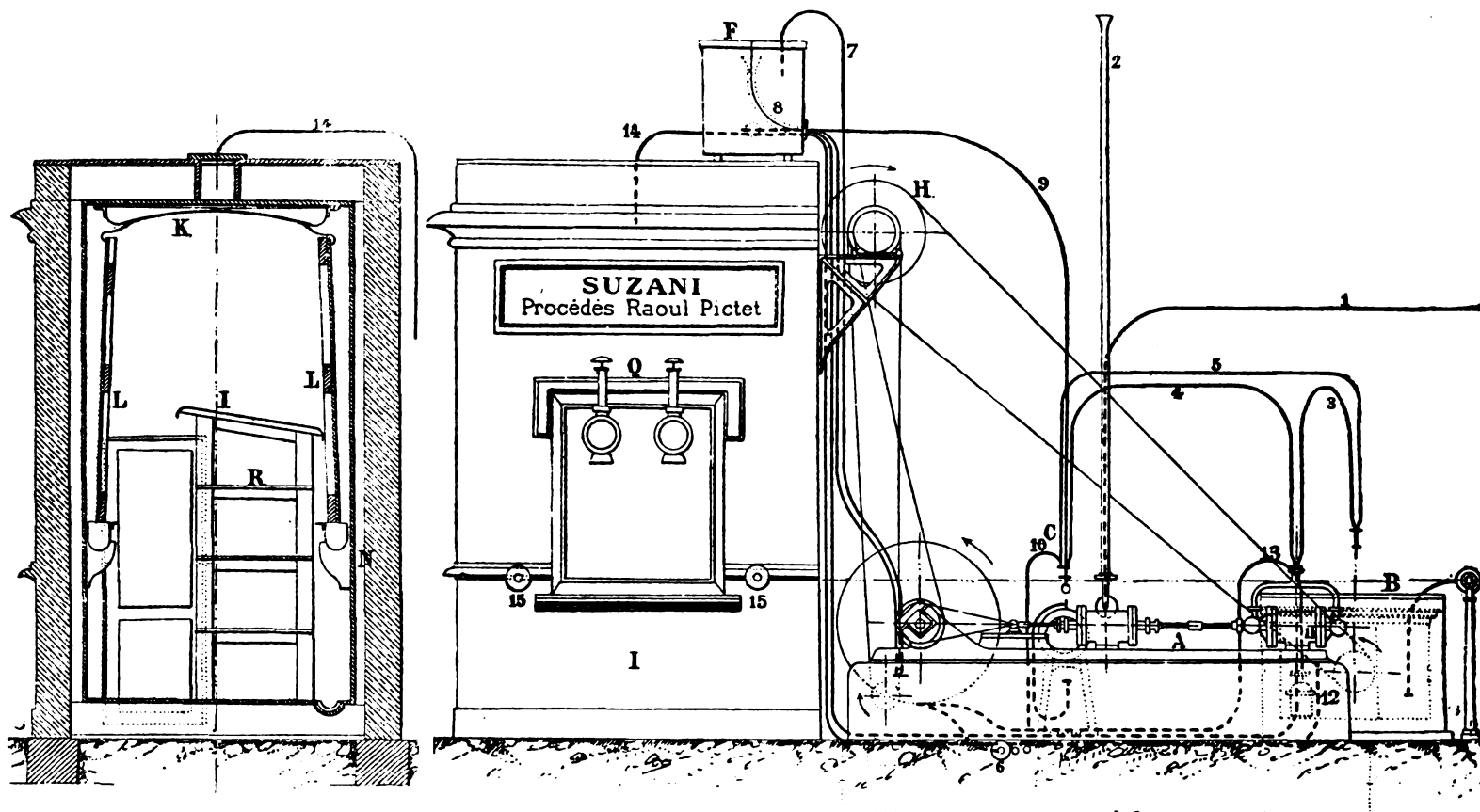
C'est avec un plein succès que M. Suzani a tiré parti de cette application de la production industrielle du froid, dans sa magnanerie de Milan, où une machine Pictet maintient un immense ma-

gasin rempli des œufs de bombyx à la température de 0° environ, et cela constamment pendant les plus grandes chaleurs de l'été.

On peut voir en ce moment, à l'Exposition de Milan, fonctionner une petite installation modèle de ce système de conservation des grains de vers à soie par une machine frigorifique.

La planche ci-contre montre les dispositions de détail de cette installation dont le principe est d'ailleurs rigoureusement conservé dans la pratique.

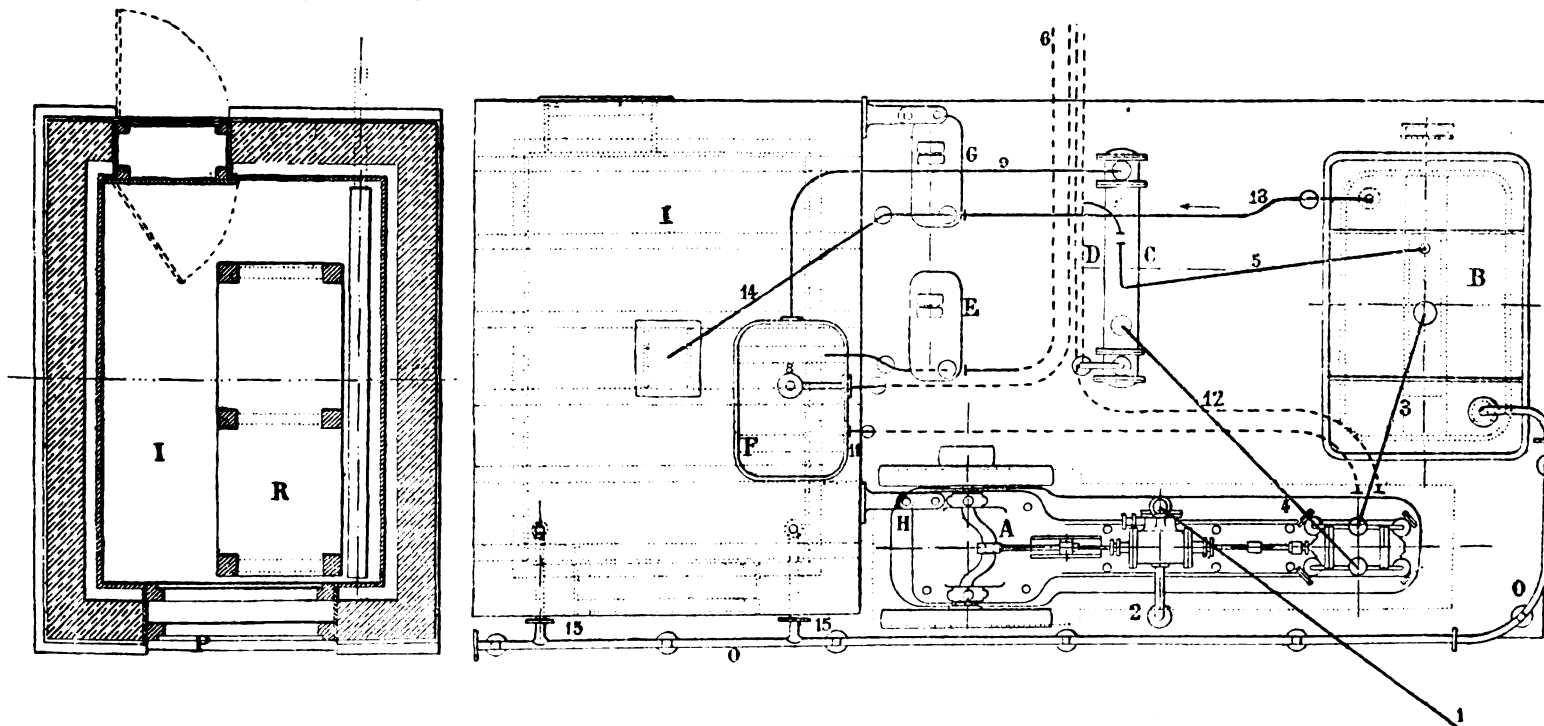
L'appareil Pictet, actionné directement par son moteur à vapeur, refroidit une dissolution incongelable de chlorure de magnésium, la



LÉGENDE DES APPAREILS.

- A. Machine de compression.
- B. Cuve réfrigérante et réfrigérant à anhydride sulfureux.
- C. Condenseur à anhydride sulfureux.
- D. Robinet de réglage d'anhydride liquide.
- E. Pompe Greindl n° 0,0 pour l'eau de condensation.
- F. Bac pour l'eau de condensation.
- G. Pompe Greindl n° 0,0 pour la circulation du liquide froid.
- H. Transmission de mouvement à l'hélice de la cuve et aux pompes Greindl.
- I. Chambre froide pour l'exposition des graines de vers à soie.

- K. Bac de déversement du liquide froid venant de la cuve réfrigérante.
- L. Panneaux refroidisseurs. (Ces panneaux sont en sapin ; ils sont peints avec la peinture Julien et C^e de Marseille, le liquide froid coule sur leur surface).
- N. Rigole d'écoulement de retour du cylindre froid.
- O. Rampe froide pour le retour du liquide à la cuve réfrigérante.
- P. Vitrage double de la chambre froide (avec rigole desséchante).
- Q. Lampes à réflecteurs éclairant la chambre.
- R. Étagères pour les graines de vers à soie.



LÉGENDE DE LA TUYAUTERIE.

- 1. Prise de vapeur.
- 2. Échappement de vapeur.
- 3. Aspiration d'anhydride dans le réfrigérant.
- 4. Refoulement d'anhydride dans le condenseur.
- 5. Retour d'anhydride liquide.
- 6. Aspiration de l'eau de condensation.
- 7. Refoulement dans le bac supérieur.
- 8. Trop plein du bac supérieur.

- 9. Arrivée d'eau dans le condenseur.
 - 10. Sortie d'eau du condenseur.
 - 11. Arrivée d'eau refroidissant le cylindre.
 - 12. Sortie d'eau.
 - 13. Aspiration du liquide froid de la cuve réfrigérante.
 - 14. Refoulement dans la chambre d'exposition.
 - 15. Sortie du liquide froid des rigoles dans la rampe.
- Prise d'eau potable pour faire la glace en pains (pour mémoire).

température en est abaissée à 5° ou 6°. Une pompe amène ce liquide à un bac supérieur qui alimente les appareils refroidisseurs proprement dits, placés dans la chambre où les œufs sont rangés sur des tablettes.

Ces appareils refroidisseurs sont des plaques métalliques ou même simplement des panneaux en bois placés au plafond et auprès des murs de la chambre.

Le liquide froid coule librement à leur surface, distribué par un tuyau supérieur percé de petits trous, une rigole inférieure le reçoit et il retourne à la cuve de l'appareil à glace pour recommencer de nou-

veau le circuit. Le contact direct et le rayonnement de ces parois mouillées par le liquide froid agissent énergiquement pour abaisser la température de l'air et surtout celle des murs de la chambre et combattre le réchauffement extérieur. Ces murs sont d'ailleurs constitués de manière à être très mauvais conducteurs de la chaleur. La température est ainsi maintenue au degré voulu d'une façon parfaitement constante.

L. RIBOURT,

Ingenieur des arts et manufactures.

Distributeur pour presses hydrauliques permettant d'obtenir automatiquement des pressions supérieures à celle de l'accumulateur.

Dans les usines où l'on emploie la pression hydraulique pour faire mouvoir un certain nombre de machines ou presses, on fait usage d'un ou plusieurs accumulateurs sous lesquels l'eau des pompes de compression vient s'emmagasiner mettant de la sorte en réserve le travail moteur qu'elles reçoivent pendant les intermittences de travail de ces outils ou presses.

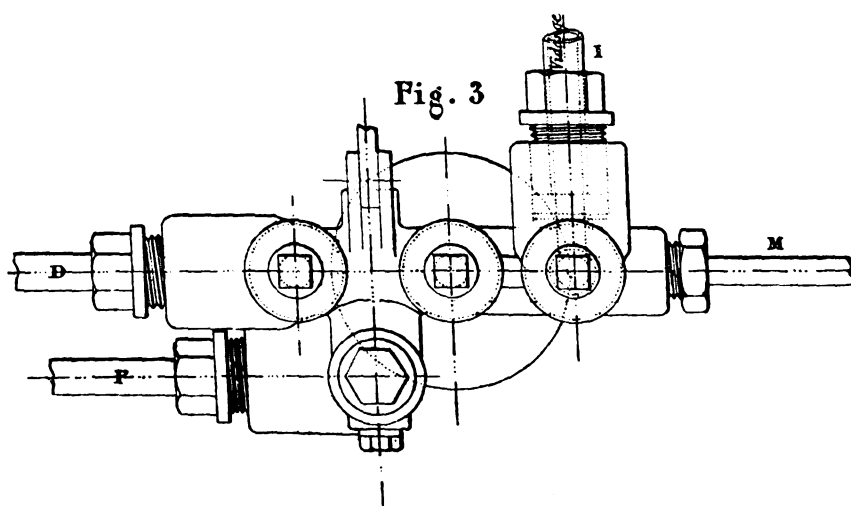
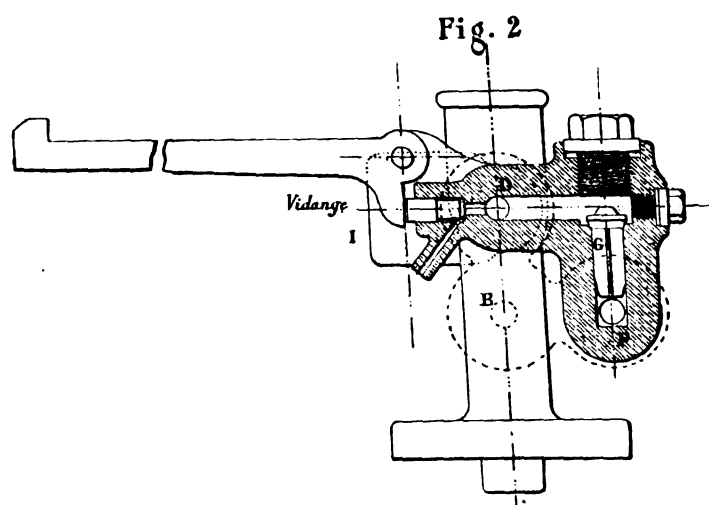
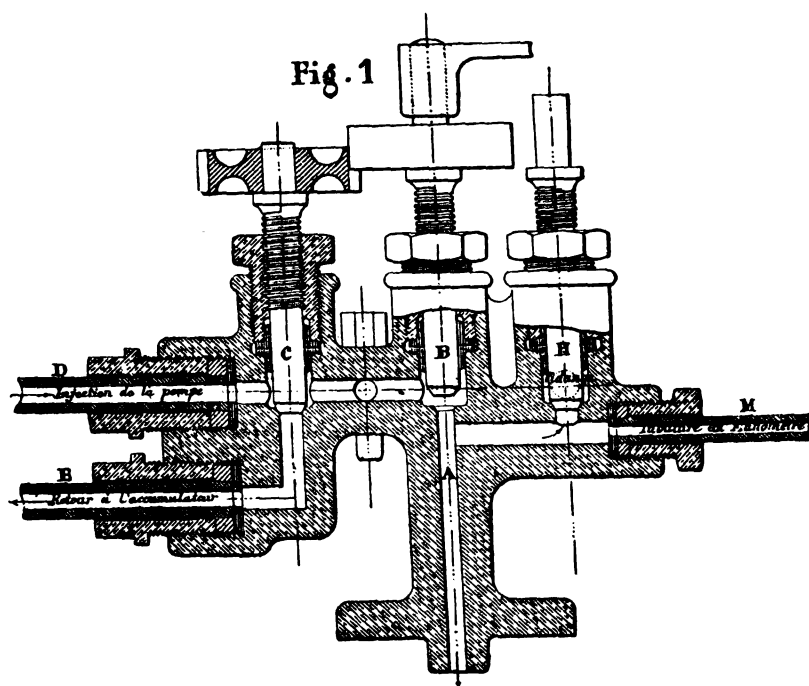
La pression à laquelle l'eau est ainsi accumulée est généralement calculée pour activer utilement tous les outils de l'atelier à leur pression maxima.

Mais quand une presse par exemple est destinée à un travail spécial exigeant des pressions très variables et susceptibles de dépasser de beaucoup celle de l'accumulateur, il est indispensable que les pompes continuent à injecter l'eau dans la presse après que l'accumulateur a cessé d'agir.

C'est le cas qui s'est présenté pour une presse à emboutir les plateaux de cuivre destinés à former des tubes, cet appareil exigeant des pressions variables de 50 à 250 atmosphères, tandis que l'accumulateur dont on disposait était construit pour 100 atmosphères.

Les fig. 1, 2, 3, ci-contre représentent le distributeur qui a été employé dans ce cas.

Les deux obturateurs B et C, fig. 1, sont comme à l'ordinaire rendus solidaires au moyen de deux petites roues dentées de telle sorte que l'un se lève quand l'autre se baisse.



Sur la figure l'obturateur B est levé et l'eau injectée directement des pompes par le conduit D pénètre par le conduit A dans la presse.

Mais en même temps l'eau de l'accumulateur arrivant par le conduit F, (fig. 2 et 3,) soulève le clapet G et alimente rapidement la presse jusqu'à ce que la résistance qu'éprouve cette presse fasse équilibre à la pression de l'accumulateur. A ce moment le clapet G se ferme et les pompes de compression continuent de refouler l'eau dans la presse en produisant constamment la pression nécessaire pour vaincre la résistance qu'éprouve le piston.

Dès que l'opération est terminée on abaisse l'obturateur B en tournant la manivelle, l'obturateur C s'ouvre en même temps et l'eau venant des pompes passe du conduit D au conduit E pour aller charger l'accumulateur pendant l'interruption du travail.

L'obturateur H s'ouvre avec la même manivelle après que B est fermé, l'eau s'écoule par la tubulure I et le piston de la presse revient sous l'action de contrepoids ou de la pression hydraulique, à sa première position pour recommencer une nouvelle opération.

L'appareil est complété par une tubulure M allant s'adapter à un manomètre et par une soupape de sûreté.

BUCHETTI,

Ingenieur des arts et manufactures.

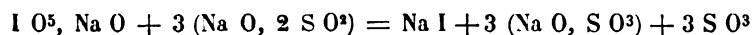
CHIMIE INDUSTRIELLE

FABRICATION DE L'IODE A ANTOFAGASTA (CHILI)

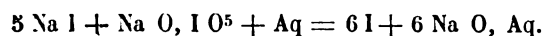
Le *caliche*, ou terre nitreuse, qu'on traite à Antofagasta pour en extraire le nitrate de soude, renferme une quantité assez considérable d'iode, de 30 à 60 grammes, dans 100 kilogrammes de caliche, à l'état d'iodate de soude, qu'on retrouve dans les eaux-mères provenant de la cristallisation du nitrate. Celles de première cristallisation ne renferment que 1 à 2 grammes d'iode par litre : elles sont concentrées à la vapeur dans de grandes chaudières munies de serpentins, puis refroidies pour obtenir un deuxième dépôt de nitrate ; les eaux mères renferment alors de 3 à 6 grammes d'iode par litre, et elles sont traitées par le bisulfite de soude pour séparer l'iode.

Voici la marche des opérations : on commence par mélanger l'eau-mère avec une dissolution concentrée de bisulfite de soude dans de grandes caisses en bois ; on les remplit aux 5/6 d'eau-mère, puis on fait arriver une certaine quantité de bisulfite, déterminée approximativement par un essai préalable fait dans une petite tasse. On agit le tout lentement au moyen d'un agitateur en bois vertical, muni de bras horizontaux, et faisant deux tours par minute. De temps en temps on prend un échantillon du liquide, pour voir s'il y a manque ou excès de bisulfite ; on ajoute du bisulfite ou de l'eau mère selon le cas, et l'on reconnaît qu'on est arrivé aux proportions voulues, quand ni une goutte de bisulfite ni une goutte d'eau-mère ne produisent un précipité d'iode.

La théorie de la réaction est la suivante : le bisulfite transforme les 5/6 de l'iodate contenu dans l'eau-mère en iodure de sodium, avec production d'acide sulfurique libre, d'après la formule :



L'iodure formé, en présence de l'iodate non transformé, dans une liqueur acide, précipite la totalité de l'iode, d'après la formule :



On remue pendant une heure, puis on laisse reposer quelque temps et enfin on fait écouler le liquide avec l'iode en suspension, dans des filtres en toile qui retiennent l'iode. Quand il est suffisamment égoutté, on l'arrose avec de l'eau pure pour enlever les sels qui le souillent, puis on le prend avec des cuillers en bois, et on le porte dans des presses pour le débarrasser de l'eau aussi complètement que possible.

On le sublime enfin dans des cornues en fonte, et les vapeurs vont se condenser dans des cylindres, d'où on le retire pour le mettre en baril.

Les caisses pour faire le mélange d'eau-mère et de bisulfite ont 12 mètres cubes environ de capacité et sont construites avec des planches de bois de 0^m87 d'épaisseur, renforcées avec des cercles en fer. Le fond est en pente, et à la partie la plus basse est pratiquée une ouverture pour l'écoulement du liquide après que la réaction est terminée. Un tube de verre monté extérieurement, à côté d'une échelle divisée en centimètres, donne le niveau du liquide ; enfin un petit robinet en bois sert à prendre les échantillons.

Les filtres sont constitués par une cage en bois de 1^m80 de côté et 0^m80 de profondeur, recouverte intérieurement par une toile fine.

Les presses se composent d'une caisse cylindrique en planches de 0^m07 d'épaisseur, retenues par des cercles en fer ; on y place l'iode humide enveloppé dans de la toile, et la compression s'effectue au moyen d'une vis qu'on mène à la main avec des leviers. Des rainures latérales et des ouvertures dans le fond permettent l'écoulement de l'eau.

Le four à sublimation est un four ordinaire, avec une voûte pour protéger contre le feu le fond de la cornue. Celle-ci est chauffée en dessous par l'air chaud qui remplit l'intervalle entre la cornue et la voûte, et latéralement par les gaz de la combustion, elle est en fonte et peut contenir de 400 à 500 kilogr. d'iode.

Le col débouche dans un cylindre en grès placé transversalement et qui communique avec trois autres cylindres placés longitudinalement avec une légère pente ; ils ont 2^m50 de long et 0^m50 de diamètre et les joints sont munis de petits canaux pour l'écoulement de l'eau.

Quand la sublimation est terminée, on laisse refroidir ; on ouvre les tampons qui ferment l'extrémité des cylindres, et on enlève l'iode avec un râteau en bois en forme de demi-lune.

Le bisulfite de soude est fabriqué sur place : on brûle du soufre dans un four à réverbère, muni d'évents latéraux, pour compléter la combustion des vapeurs de soufre, et l'acide sulfureux monte par une colonne verticale remplie de coke, puis circule dans un canal en bois, où il rencontre une dissolution de carbonate de soude circulant en sens inverse, et qui, descendant par la colonne, vient se réunir dans un réservoir placé au-dessous ; une pompe la puise pour l'élever et la faire circuler de nouveau jusqu'à ce qu'elle soit saturée d'acide sulfureux. La colonne a 6 mètres de hauteur et 0^m90 de côté ; le canal a une longueur totale de 35 mètres ; une

largeur de 0^m70 et une hauteur de 2 pouces. Le contact de l'acide sulfureux avec le carbonate ne s'y fait pas bien, et bientôt il va être remplacé par 5 grande colonnes verticales remplies de morceaux de coke. Lorsque la dissolution de bisulfite est terminée, on la monte dans un réservoir en bois, d'où elle se distribue dans les différentes caisses à mélange par un tuyau en caoutchouc.

Les eaux qui ont passé à travers les filtres renferment de l'acide sulfurique libre ; avant de les concentrer de nouveau pour en extraire le nitrate de soude qu'elles tiennent en dissolution, on les neutralise avec de la chaux en poudre.

Valparaíso, septembre 1881.

CH. ROBERT DE LA MAHOTIÈRE,
Ingénieur des arts et manufactures.

Les silicates solubles.

Les silicates occupent toute l'échelle des solubilités chimiques ; dès 1640, Van Helmont mit cette propriété en évidence ; en 1828, Van Fuchs indiqua le moyen de les utiliser pour la stéréochromie et la préparation des pierres artificielles. Le silicate alcalin commercial ou *verre soluble* est sensiblement insoluble dans l'eau froide ; dissous dans l'eau bouillante, il conserve l'état liquide, sirupeux, lorsque le silicate atteint la proportion de 30 %, gélatineux lorsqu'une partie de l'eau a disparu par évaporation ; lorsque l'évaporation est complète, il reprend l'état solide et fait absolument corps avec les flacons en verre dans lesquels il est conservé.

Le verre soluble étendu sur des surfaces à préserver forme une couche solide ayant l'aspect d'un vernis sensiblement incombustible : on a utilisé cette propriété pour les décors de théâtre et pour recouvrir des tissus légers. Mêlé avec des oxydes colorés il constitue des peintures dites inaltérables.

On forme des pierres artificielles à base de silice en mélangeant le verre soluble avec de la chaux éteinte, de la poudre d'os, du blanc de zinc et de la magnésie, ou simplement avec du sable : ce dernier mélange constitue une masse plastique que l'on moule sous pression. Les blocs obtenus sont ensuite plongés, au sortir de la presse, dans le chlorure de calcium. Il se forme, au bout de quelques jours, par double décomposition, du silicate de chaux insoluble. Le chlorure de sodium formé en même temps s'effleurit à la surface : on l'enlève par un lavage à l'eau.

On peut enfin former des pierres artificielles très résistantes en faisant le mélange avec de l'argile qui donne lieu, par une action plus lente que dans les cas énoncés ci-dessus, à la formation de silicate d'alumine très dur. En ajoutant une partie de chaux ou de ciment, on obtient une certaine proportion de silico-aluminate de chaux défini, qui donne du liant et de la dureté à toute la masse.

Le verre soluble s'obtient industriellement en fondant au creuset de terre du sable quartzé pulvérisé et du carbonate alcalin en excès : on ajoute une petite quantité de charbon de bois pulvérisé pour la réduction des oxydes métalliques. On peut employer à peu près indifféremment la potasse ou la soude. Les usines de produits chimiques anglaises qui fabriquent ce corps en grandes quantités, emploient le plus ordinairement les mélanges suivants :

Quartz pur.	45
Carbonate alcalin pulvérisé	23
Charbon de bois —	3

Ou bien :

Sable quartzéux.	100
Potasse ou soude caustique	48
Charbon de bois en poudre	5

Ou encore :

Sable quartzéux lavé	65
Carbonate alcalin anhydre	34
Charbon de bois en poudre	4

On chauffe au rouge vif jusqu'à liquéfaction complète, puis le contenu des creusets est versé sur des plaques de tôle où on laisse la masse se refroidir. Elle est alors concassée et livrée au commerce.

La phosphorescence et les corps phosphorescents.

L'émission de lumière sans dégagement de chaleur ni de flamme, à laquelle on a donné le nom de *phosphorescence*, a pris ces temps derniers une importance justifiée par l'emploi industriel qui en a été fait pour l'éclairage nocturne des cadrans de montres ou d'horloges et des plafonds. On a donc été conduit à des recherches techniques sur la cause de cette vibration lumineuse physique ou chimique. Pour le phosphore, qui a donné son nom générique à toute la série, le phénomène est évidemment chimique et provient de l'oxydation ; mais pour d'autres corps que nous citerons plus loin et

chez lesquels la simple exposition à la lumière ou *insolation* produit la phosphorescence sans aucune altération de la matière, il y a lieu de rechercher les causes de ce phénomène tout physique.

Dans une note adressée à M. Dumas, M. Clémendot, ingénieur, déclare qu'il résulte de ses études ce fait que la phosphorescence des corps est due à une véritable *vibration*. Soumis aux influences des différents rayons colorés, ils donnent des manifestations lumineuses très variables. Le rayon bleu est le rayon vibreur par excellence : les rayons rouges, verts, jaunes, particulièrement n'illuminent pas les corps, ne les font pas vibrer. Ce fait est confirmé par les expériences de M. Yung, de Genève, et du général Pleasonton, de Philadelphie, qui ont mis en évidence l'analogie entre l'action de la lumière sur les corps phosphorescents et sur les corps organisés.

Il y a évidemment, dans les substances phosphorescentes, une sorte d'absorption des vibrations lumineuses, lesquelles sont ensuite restituées lentement dans l'obscurité sans dégagement de chaleur appréciable. Sans doute aussi l'électricité joue dans ces phénomènes un rôle qui n'a pu encore être mis en évidence.

Le diamant est phosphorescent à froid; le spath fluor, inerte à la température ordinaire, acquiert cette propriété lorsqu'il a été tout d'abord chauffé. Un grand nombre de substances, les sulfures notamment, deviennent phosphorescentes en cristallisant : nous rappellerons, en passant, les intéressantes recherches de M. Jacquelin sur cette matière. Quelques carbures possèdent aussi cette propriété signalée par M. Vincent, professeur à l'École Centrale, pour l'anthracène dissous dans l'alcool, puis abandonné à la cristallisation lente par évaporation.

Parmi les corps phosphorescents les plus connus, nous citerons le sulfure de baryum qui peut rester lumineux pendant 10 heures après une forte insolation, les sulfures de calcium, de strontium, d'antimoine, le chlorure et le nitrate de calcium, la quinine et ses sels, l'acide borique, le sulfate de potasse fondu avec de la crème de tartre, etc...

Nous donnons ici la préparation de ceux qui sont industriellement employés pour produire des phosphorescences, dites *pyrophores* 1.

Sulfure de baryum. — On prépare des boules de sulfure de baryum agglutiné avec une résine quelconque, puis on les porte au rouge, pendant une heure environ, dans un creuset luté. Le sulfure fondu refroidi, et qui peut être coulé, est phosphorescent.

Le résultat est encore meilleur avec le mélange suivant :

Sulfate de baryte	32 p.
Carbonate de magnésie	1 »
Soufre	1 »
Agglutinant, gomme ou résine	p. m.

Sulfure de strontium. — On chauffe au rouge dans un creuset de Hesse :

Sulfate de strontiane	22 p.
Soufre	1 »
Agglutinant	p. m.

Sulfure de calcium. — On calcine au rouge vif des écailles d'huîtres parfaitement lavées, séchées et pulvérisées. Puis on sépare la partie bien blanche que l'on place dans un creuset par couches séparées d'une couche d'épaisseur égale de fleur de soufre. Le creuset est luté, chauffé au rouge, puis on laisse refroidir lentement.

On peut, pour cette préparation, partir directement du bisulfure de calcium obtenu en chauffant ensemble de la chaux éteinte avec le double de son poids de soufre.

Mélange de sulfures de calcium et d'antimoine. — Ce mélange s'obtient directement en fondant ensemble :

Écailles d'huîtres calcinées	3 p.
Fleur de soufre	10 »
Acide antimonique	1 »

On mêle avec soin ces trois corps en poudre fine, et l'on chauffe pendant une demi-heure au rouge sombre.

Chlorure de calcium. — Le chlorure de calcium, tel que le livre le commerce, comme desséchant, acquiert des propriétés lumineuses dès qu'il est fondu et coulé sur une plaque.

Nitrate de calcium. — La chaux précipitée d'un carbonate, puis dissoute dans l'acide nitrique et évaporée à siccité, donne de l'azotate de chaux parfaitement pur que l'on refond ensuite au creuset de porcelaine.

Effets lumineux permanents tirés du phosphore. — En saturant de phosphore de l'huile d'olive chauffée au bain-marie, on obtient un liquide constamment lumineux, qui, placé dans une fiole bouchée, constitue une sorte de lanterne : il suffit de déboucher de temps à autre pour laisser rentrer la quantité d'air nécessaire à l'oxydation et d'agiter.

On prépare de la même manière de l'éther phosphoré : un morceau de sucre plongé dans ce liquide, puis jeté dans un vase d'eau, produit à la surface des lucurs rayonnantes d'un effet curieux.

Il est superflu de dire que ces préparations, la dernière surtout, sont d'un maniement très dangereux.

Eau phosphorescente. — L'eau, celle de la mer principalement, donne lieu dans de certaines conditions, à des lueurs phosphorescentes très accentuées. Il n'a pas été donné jusqu'à présent d'explication satisfaisante de ce fait, presque constant sous les Tropiques, mais très fréquent aussi dans les mers du Nord. Les rivières elles-mêmes permettent parfois de le constater, la Seine notamment. On en a attribué la cause, sans beaucoup de raisons, soit à la décomposition des mollusques, dont la phosphorescence pendant la putréfaction est remarquable, soit à la présence de microzoaires spéciaux. Ces hypothèses sont détruites par ce fait qu'un tonneau d'eau de mer parfaitement pure, isolé du reste de la masse, peut devenir phosphorescent sans aucune altération appréciable de son contenu. Ce phénomène, dont les proportions augmentent par les temps orageux, est donc purement électrique, et c'est dans les recherches approfondies sur les cas particuliers de développement de l'électricité que l'on en trouvera la solution.

Combustibilité du chloroforme.

Les propriétés anesthésiques du chloroforme C^2HCl^3 qui le rapprochent de l'éther, corps essentiellement inflammable, lui font attribuer à tort par nombre de personnes, des propriétés combustibles qu'il est loin de posséder lorsqu'il est parfaitement pur et exempt d'alcool. Dans ces conditions, en effet, il ne peut que se dédoubler sous l'influence d'une température élevée en chlorure d'hydrogène Cl^1H et carbone déposé en vertu de la réaction.



M. Moigno s'est proposé de mettre en évidence les propriétés singulières d'incombustibilité de ce corps.

Pour cela, il mêle cinq parties de pétrole et une partie de chloroforme ; une mèche trempée dans ce mélange ne brûle plus. Pour accentuer davantage ce résultat, il répand un litre de pétrole sur une surface de dix centimètres carrés environ ; il y met le feu, puis, quand il est bien enflammé, il verse dessus 50 centimètres cubes de chloroforme pur. L'incendie en miniature est éteint aussitôt et jusqu'à volatilisation complète du chloroforme, ce qui est long, il devient impossible de le rallumer de nouveau. Ajoutons que les 50 centimètres cubes peuvent suffire à éteindre 4 litres de pétrole dans les mêmes conditions.

M. Moigno déclare avoir constaté, comme annexes, les faits suivants :

1° Les gaz détonants, mélangés à la vapeur de chloroforme, perdent, presque tous, leur inflammabilité ;

2° Une mèche saturée de chloroforme étant exposée à une forte flamme d'alcool, la flamme devient fumeuse et il se forme un voile opaque de vapeurs chlorées ;

3° En faisant passer la vapeur de chloroforme bouillant dans une vive flamme d'alcool, elle s'éteint.

Le *Scientific American*, dans le désir de tirer une conclusion pratique de ces expériences, soulève la question de savoir si le chloroforme ne pourrait pas être utilisé pour l'extinction de certains liquides dangereux, du pétrole notamment, à bord des navires. Nous ne discuterons pas la probabilité de cette application qui nous semble quelque peu problématique ; néanmoins les recherches de M. Moigno méritent d'être signalées.

Le vin de raisins secs.

La reconstitution d'une boisson par la macération des raisins secs dans l'eau a été pratiquée de toute antiquité sous différents noms. Plusieurs sortes de vins de table très recherchés, le Malaga, le Frontignan, le Lunel, le Rivesaltes etc., ne possèdent même leurs qualités spéciales et recherchées, que parce qu'ils sont préparés avec des raisins ayant subi la dessiccation sur leur souche. Quoi qu'il en soit, et, à part ces fabrications spéciales, la préparation du vin par ces moyens est restée longtemps restreinte à des quantités relativement faibles.

L'apparition en France de l'*oidium* et peu après du *phylloxéra* conduisit naturellement par la dévastation des vignobles à recourir d'une façon plus large à ces procédés. Il s'agissait de compenser le mieux possible la diminution considérable éprouvée dans la production du vin de raisins frais. Quelques épiciers, ainsi que nous l'apprend une intéressante étude de M. Victor Emion, avocat à la Cour d'appel de Paris, eurent tout d'abord l'idée de fabriquer avec des raisins secs de Smyrne et de Salonique une boisson à bon marché

[(1) *Scientific American*.

qu'ils vendaient 0 fr. 40 le litre : ils ne faisaient en somme que reconstituer par des moyens élémentaires le moût sortant du pressoir.

Le produit fut trouvé bon et l'on se mit aussitôt à en fabriquer un peu de tous côtés. Mais alors intervint la Régie dans le but de faire payer les droits qui grèvent le vin naturel à cette boisson assimilée. Des procès furent engagés, des expertises ordonnées : en première instance, en appel et devant la Cour de Cassation, les plaidoiries de M. Victor Emion triomphèrent des réclamations fiscales et la boisson de raisins secs fut légalement autorisée.

Le résultat indiqué de ce premier débat fut une augmentation sensible dans cette fabrication ; les perfectionnements abondèrent. Afin de se rapprocher davantage du vin naturel et de ses propriétés on en fit une véritable synthèse par addition de 8 à 10 0/0 d'alcool puis par coupage avec les gros vins colorés du Midi et de la France.

La Régie intervint alors de nouveau et cette fois après avoir échoué en première instance elle eut gain de cause en appel. Le vin de raisins secs fut placé sous le même régime que le vin de raisins frais.

Cela n'eut pas lieu sans de nombreux débats et d'interminables controverses. En 1880, notamment, M. le Ministre de l'agriculture et du commerce expédiait dans tous les pays de fabrication une circulaire comminatoire contre ce produit. Les particuliers seuls pouvaient en fabriquer librement pour leur usage personnel ; mais les négociants venaient se heurter à des difficultés sans nombre. La jurisprudence ayant décidé que le produit obtenu équivalait au vin frais et lui faisant supporter les mêmes droits, il a bien fallu se rendre, et cette industrie française a été véritablement créée.

Le vin de raisins secs est blanc ; comme la loi interdit et poursuit en falsification toute coloration chimique, le seul moyen d'y remédier et d'obtenir des vins rouges, consiste dans le coupage avec de gros vins très colorés, français ou étrangers. La teneur en alcool doit bien souvent aussi être complétée lorsque le coupage a lieu au moyen de vins français ; on n'y a pas recours lorsqu'il a lieu avec des vins très alcooliques d'Espagne, de Portugal, de Hongrie, d'Italie, etc... 30 % de raisin sec en poids dans de l'eau donnent après épuisement un excellent vin blanc. On peut enfin, à volonté, fabriquer, en France même, des vins de tous les crus étrangers, Madère, Malaga, Xérès, etc., des vins blancs secs et des vins mousseux.

Pour les vins légers ainsi préparés, le plus grand inconvénient consistait dans la difficulté de les faire voyager : la fermentation était rapide et la consommation locale était loin de répondre à la fabrication. La question a été résolue par l'introduction dans ces vins d'une petite quantité d'acide salicylique. On sait que cet antiseptique a été, il y a peu de temps, frappé, par décret ministériel, d'une prohibition absolue ; fort heureusement pour les consommateurs et pour cette branche déjà si considérable de l'industrie française, on a dû reconnaître, presque aussitôt, l'impossibilité, disons plus, l'inutilité d'appliquer le décret dans sa rigueur.

Au point de vue chimique et hygiénique, le vin de raisins secs possède une identité presque parfaite avec le vin de raisins frais. C'est d'ailleurs ce qui résulte du rapport adressé en 1880, par M. Reboul, doyen de la Faculté des sciences de Marseille, à M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce. Les propriétés toniques, stimulantes et alimentaires sont les mêmes dans les deux cas. Sauf la proportion d'eau, le moût obtenu reconstitue identiquement le jus naturel de la vigne : après fermentation on obtient du vin en tout semblable au vin habituel.

Au point de vue économique, les résultats, loin d'être mauvais pour l'industrie française, ont été satisfaisants, et c'est à tort que les vignerons se plaindraient. La production française était, en effet, ces dernières années, devenue insuffisante, tant pour la consommation intérieure que pour l'exportation. Le vin de raisins secs n'a fait que combler le déficit en interdisant aux vins étrangers, américains surtout, une entrée en affaires qui nous eut rapidement inondés. Les vins de coupage, d'ailleurs, autrefois peu estimés et à bas prix, ont dû à leurs propriétés colorantes d'atteindre des cours qu'ils n'avaient jamais connus.

Pour le consommateur, la salubrité du vin de raisins secs étant prouvée, il y a tout à gagner à voir sa production se généraliser ; le produit alimentaire sera à meilleur compte et en plus grande quantité.

En ce qui concerne l'alcool, nécessaire ainsi que nous l'avons dit pour remonter quelques-uns de ces vins de teneur alcoolique insuffisante, le Midi est resté jusqu'à ces derniers temps tributaire des distilleries du Nord, ce qui est évidemment un contre-sens : la proximité des greniers à maïs de l'Orient donne au littoral de la Méditerranée toutes facilités pour fabriquer lui-même à bon compte l'alcool nécessaire à ses besoins. Hâtons-nous d'ajouter que l'industrie du vin de raisins secs étant définitivement créée et reconnue viable, une sorte de syndicat des fabricants s'est aussitôt constitué dans ce but et qu'une distillerie d'alcool, suivie probablement de plusieurs autres à bref délai, sera prochainement construite à Montpellier.

Les recettes pour la fabrication du vin de raisins secs¹ sont aujourd'hui très nombreuses et données en détail dans les traités spéciaux sur la matière. Nous en reproduisons deux ici : 1° l'une empruntée à l'Année scientifique de M. Figuiet, 2° l'autre à M. Eggis.

1° Dans un local maintenu à la température moyenne de + 15°, on dispose un fût, une cuve ou un tonneau défoncé, portant à la partie inférieure un robinet muni à l'intérieur d'une crépine en métal ou en osier. On verse dans la cuve 15 kilogr. de raisins de Corinthe par hectolitre à obtenir ; on fait macérer pendant 48 heures en arrosant d'eau à + 30° de temps à autre ; on foule dès que le raisin commence à gonfler, et on ajoute une quantité d'eau à 30° sensiblement égale au volume du raisin. On foule alors de nouveau, on brasse énergiquement, puis on laisse déposer. Dès que la fermentation est terminée, on soutire et on met en fût : on lave deux fois le marc fortement avec une quantité d'eau égale au volume de liquide soutiré et en même temps on ajoute un peu d'acide tartrique pour donner une saveur stimulante à la boisson.

Si l'on opérait sur une certaine quantité de raisins, il serait à propos de presser pour retirer le jus restant et qui ne serait probablement pas le plus mauvais. On peut même distiller le marc pour enlever l'alcool qu'il contient. Le résidu est, dans tous les cas, excellent pour la nourriture des bestiaux et de la volaille.

On ajoute plus ou moins d'eau suivant la force à donner au vin lors de la livraison. Le vin blanc ainsi obtenu exige, par hectolitre, environ 9 francs d'acquisition de raisin à 0,60 le kilogr. et quelques grammes d'acide tartrique, soit, en somme, 10 francs l'hectolitre ou 0,10 c. le litre. Il est excellent et peut être immédiatement consommé.

L'outillage, peu compliqué comme on le voit, varie suivant les quantités à produire et qui sont considérables sur certains points.

2° M. Eggis donne la formule suivante applicable surtout à de petites fabrications : « On verse 100 litres d'eau dans un vase d'une capacité de 300 litres environ : on ajoute 30 kilogrammes de grains de raisins secs ; on brasse le tout, puis on recouvre le vase avec un drap et on le laisse séjourner dans un local chaud. Lorsque la fermentation commence, on agite le liquide deux fois par jour pendant 14 jours. La fermentation calmée, ce qui est reconnaissable surtout à la précipitation du raisin au fond de la cuve, on passe le liquide et on exprime le raisin à la main d'abord, puis à l'aide d'une presse ; le jus produit est placé dans un tonneau bien sec et bien chauffé. On ajoute 5 kilogrammes de sucre et un demi-litre de levure. On conserve une partie de la liqueur pour l'ajouter de temps en temps quand on remplit d'eau le tonneau pendant sa fermentation. »

Tels sont les principes bien simples de cette fabrication qui a excité tant de polémiques avant d'obtenir le droit légal d'exister.

Actuellement, l'importation des raisins secs d'Orient dans les ports de la Méditerranée atteint de grandes proportions. Avec l'exagération habituelle en pareille matière, on a prétendu un instant que le stock des raisins secs orientaux était près d'être épuisé et que cette industrie toute récente allait disparaître faute de matière première. La spéculation seule avait diminué l'importation : car les réserves de raisins secs, renouvelées d'ailleurs, à chaque vendange, peuvent suffire à de bien autres consommations : elle sont relativement aussi inépuisables que les légendaires silos de blé des côtes de la Mer Noire qui, à notre grand regret d'ailleurs, ont si souvent servi de réserve à la France.

MAX DE NANSOUTY,
Ingénieur des arts et manufactures.

Voitures à vapeur.

Nous avons parlé dernièrement des tramways à vapeur système Lecordier installés avec la voiture Bollée. Nous apprenons que deux services viennent d'être installés en Allemagne et qu'ils fonctionnent avec succès.

La première ligne dessert la ville de Stralsund en Poméranie ; chaque train contient 2 voitures à 35 places et un fourgon portant 5 000 kilogr. de bagages. Cette ligne a 20 kilomètres de longueur ; la vitesse moyenne est de 16 kilomètres à l'heure. Lorsque la route sera réparée on augmentera la longueur et le poids des trains. L'inauguration officielle a eu lieu le 15 août avec beaucoup d'éclat.

La seconde ligne est un service de bains de mer à Rodstock dans le grand duché de Mecklembourg. La longueur est de 6 kilomètres ; la vitesse a atteint 30 à 35 kilomètres par heure. Il y a de fréquents départs avec plusieurs voitures. Le succès de cette ligne est très grand ; les recettes ont été jusqu'à présent huit fois supérieures à celles qu'on avait prévues. La Compagnie a été obligée d'élever ses tarifs afin d'éviter l'encombrement.

(1) Voir : Figuiet, Année Scientifique, 1880 ; — Journal d'Hygiène, 5 mai 1881 ; — Manuel du fabricant de vins de raisins secs, de M. P. Debort ; — L'art de faire les vins de raisins secs, Joseph Audibert, Marseille 1879.

SOCIÉTÉS SAVANTES ET INDUSTRIELLES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séances des 29 août et 5 septembre.

Dans la séance du 29 août M. Zenger a présenté une note sur ses études dioptriques. Les formules dioptriques abrégées ne donnent pas des résultats assez rigoureux pour qu'on puisse les employer à construire des objectifs aplanétiques et chromatiques.

C'est pourquoi tous les opticiens célèbres ont eu recours au calcul trigonométrique de la direction des rayons réfractés; c'est ce qu'a fait M. Zenger. Mais, en même temps, il a pu formuler les résultats ainsi obtenus, en raison de la petite différence de réfraction qu'on trouve pour les différentes espèces de verre, *crown* et *flint* et construire des tables qui donnent, sous forme algébrique, la relation entre les rayons de courbure et les indices de réfraction des deux milieux qui entrent dans la construction de l'objectif, soit pour le microscope, soit pour le télescope.

La formule ne contient que les indices de réfraction des deux milieux, n et n' , leur dispersion relative $\frac{dn}{dn'}$ et des constantes dont la valeur dépend seulement de l'indice de réfraction du milieu le moins réfringent.

M. le secrétaire perpétuel signale ensuite parmi les pièces imprimées de la correspondance: En histoire des sciences, une note de M. Govi, sur une très ancienne application de l'hélice comme organe de propulsion.

D'après des documents retrouvés à la bibliothèque de Milan, le propulseur à hélice, dont la navigation tire aujourd'hui de si grands avantages, et que l'aéronautique voudrait également utiliser, a été essayé d'abord et appliqué, au moins en petit, par Léonard de Vinci, dès la fin du xv^e siècle. Non-seulement il aurait inventé le propulseur à hélice, mais il aurait également songé à l'utiliser pour la locomotion aérienne;

En électricité, un mémoire de M. Guébbard, sur quelques cas nouveaux de figures équipotentielles, réalisés électrochimiquement;

En optique une étude de M. de Chardonnet, sur l'absorption des rayons ultra-violet par quelques milieux.

Les expériences ont été conduites parallèlement par deux voies différentes:

Première méthode. — Le liquide à l'étude était placé dans une cuve fermée par des glaces à faces parallèles, ou mieux, par des lames de quartz taillées perpendiculairement à l'axe; l'épaisseur de la couche liquide était, suivant la transparence, de 3 millimètres à 20 millimètres. Après avoir traversé le liquide, les rayons lumineux étaient reçus sur du papier photo-chromique, dont le changement de teinte indiquait la présence ou l'absence des rayons chimiques (on sait que ce papier noircit ou pâlit, selon que la lumière possède ou non ses rayons actiniques). Ce procédé n'indique pas la réfrangibilité des rayons absorbés mais donne rapidement une idée de la somme totale des rayons chimiques qui manquent. Quant aux solides, il suffit d'en poser des plaques plus ou moins irrégulièrement taillées sur le papier photo-chromique et d'exposer le tout au soleil: l'homogénéité du milieu n'est pas indispensable comme dans la méthode suivante.

Seconde méthode. — Un rayon solaire, réfléchi sur le miroir métallique d'un héliostat, traverse une fente étroite et un objectif en quartz et spath d'Islande; puis il est décomposé par un prisme en spath d'Islande et son spectre est projeté sur une plaque photographique ou sur un écran fluorescent. On obtient, de cette façon, un spectre de 0^m15 à 0^m20 de longueur, dont les raies principales sont toutes assez nettes. Cette combinaison une fois réglée, on interpose, au devant de la fente, une cuve à faces parallèles en quartz, qu'on remplit à moitié avec le liquide à essayer; de cette manière on projette sur l'écran deux spectres juxtaposés dont l'un est le spectre solaire naturel, et dont l'autre est le spectre d'absorption de la substance donnée.

Cette disposition est essentielle: la comparaison simultanée avec le spectre naturel s'impose à chaque détermination, car le spectre solaire ultra-violet se modifie à chaque instant, suivant la hauteur du soleil et l'état de l'atmosphère.

Parmi les résultats obtenus, nous remarquons que les liquides qui circulent dans les végétaux ou qui imprègnent les racines et les fruits paraissent

tous avides des rayons chimiques, utiles ou nécessaires à leurs transformations.

Un très petit nombre de liquides de la série animale ont pu être étudiés jusqu'ici, mais à première vue les résultats paraissent beaucoup plus variés.

En physique, une note de M. Decharme, sur les figures produites par la chute d'une goutte d'eau tenant du minium en suspension.

Lorsque l'on dépose, dans l'eau, du minium en poudre fine, et qu'on en recouvre aussi uniformément qu'il est possible une lame de verre horizontale, puis qu'on laisse tomber sur cette couche mince une goutte du mélange, on voit, à l'endroit choqué, une figure assez régulière, formée de minium disposé en rayons extrêmement déliés et en anneaux concentriques, le tout formant des dessins très variés, selon l'épaisseur de la couche pulvérulente, ou celle de l'eau qui la recouvre, et surtout selon la hauteur de chute de la goutte qui produit le choc sur le plan résistant. Si l'on fait écouler lentement le liquide, ou mieux, si l'on attend qu'il se soit évaporé spontanément, on obtient des formes permanentes des effets de ce choc. M. Decharme communique à l'Académie quelques figures, qui donnent une idée des variétés qu'elles présentent.

En chimie végétale, un mémoire de M. Lechartier sur la composition du sarrasin. Les analyses qui ont été publiées sur la composition du sarrasin présentent des divergences plus grandes que celles qui se produisent d'ordinaire pour un même végétal. Aussi M. Lechartier a-t-il jugé utile de soumettre la paille et la graine d'une même récolte de sarrasin obtenue dans les conditions d'une culture normale, à des recherches analytiques poursuivies pendant plusieurs années, afin de rechercher quelles variations une plante de cette nature peut présenter dans sa composition au point de vue des matières et quelles relations peuvent exister entre ces variations et la manière dont sa végétation s'est accomplie.

En comparant les divers résultats d'analyse on remarque:

1° Qu'en 1880, les cendres de paille contenaient plus de potasse qu'en 1879. La proportion a doublé d'une année à l'autre. La proportion de l'acide phosphorique a subi des accroissements plus considérables encore. Le poids du chlore a augmenté en même temps que celui de l'acide phosphorique et de la potasse.

2° Qu'enfin les cendres de grain présentaient moins de variations dans leur composition.

En chimie, une réponse de M. Bernthsen à une note de M. Schützenberger, sur la formule de l'acide hydrosulfureux;

En chimie minérale, un travail de M. Ditte, sur la dissolution de l'argent en présence des iodures alcalins.

Dans un mémoire sur l'oxydation spontanée du mercure et des métaux, M. Berthelot a montré que certains métaux sont capables, conformément aux règles de la mécanique chimique, de se combiner directement à l'oxygène de l'air, et que la réaction peut devenir beaucoup plus rapide si l'on fait intervenir un corps susceptible de s'unir avec dégagement de chaleur au composé qui doit prendre naissance. M. Ditte a pleinement vérifié l'exactitude des faits précédents en opérant la dissolution de l'argent en présence des iodures alcalins.

En chimie organique: une étude de M. Silva, sur la constitution de l'éther glycérique et sur la transformation de l'épichlorhydrine en alcool propylique normal.

Quand on prépare l'alcool allylique en chauffant ensemble la glycérine et l'acide oxalique, il se forme un résidu noir assez abondant duquel on sépare un liquide dont la composition répond à la formule $C^4H^{10}O^3$. c'est l'éther glycérique. Cet éther glycérique est un liquide incolore et presque inodore, soluble dans l'eau, l'alcool et l'éther. Il est inflammable. La densité à zéro est égale à 1,1453. Il réduit la dissolution ammoniacale d'acétate d'argent, celles des chlorures d'or et le platine et ramène au minimum de combinaison les dissolutions des chlorures ferrique et mercurique. Enfin, il précipite en rouge la dissolution euprotassique de Fehling.

Secondement, quand on fait passer le gaz iodhydrique sur l'épichlorhydrine maintenue à zéro, le gaz est absorbé avec énergie. Le produit devient épais, tout en restant incolore. Le gaz iodhydrique continuant à passer, le produit se colore de plus en plus par de l'iode mis en liberté; la température s'élève considérablement et il s'échappe un liquide très volatil qui est du chlorure de propyle normal.

Dans la dernière expérience, effectuée par M. Silva,

sur 100 grammes d'épichlorhydrine, il a obtenu 35 grammes de chlorure de propyle bouillant entre 46^o et 48^o .

Un mémoire de M. Henry, sur l'alcool pyruvique et ses dérivés.

L'hydratation des composés propargyliques présente de l'intérêt à un double point de vue: elle permet d'abord de compléter les relations qui existent entre ces composés et les dérivés de l'acétone; elle doit avoir ensuite pour résultat de fournir l'alcool pyruvique et ses divers éthers.

Un chimiste russe, M. Kutscheroff, ayant fait connaître une nouvelle méthode d'hydratation, M. Henry s'est empressé de soumettre les composés propargyliques au nouveau réactif hydratant. L'expérience a pleinement réussi.

L'éther propargylique se combine aisément et vivement avec l'eau en présence du bromure mercurique; il en résulte la formation de l'oxyde d'éthylpyruvile.

L'hydratation que subit l'acétate de propargyle par le bromure mercurique paraît plus énergique encore; on obtient l'acétate pyruvique.

Il en est de même de l'alcool propargylique qui donne l'alcool pyruvique et sur lequel l'auteur se propose de revenir ultérieurement d'une manière spéciale.

Un travail de M. Reboul, traitant de l'action de la triéthylamine, sur l'épichlorhydrine.

Enfin, en chimie une note de M. Garcia de la Cruz, sur un nouvel énoncé de la deuxième loi de Gay-Lussac, concernant les combinaisons des gaz.

Dans la séance du 5 septembre, M. Zenger a présenté une note sur le spectroscope à vision directe, appliqué à l'astronomie physique.

Le parallélogramme de dispersion se compose de deux prismes identiques, ayant leurs angles réfringents placés en sens inverse. On peut ainsi éliminer de la lumière transmise tous les rayons, à l'exception des rayons bleus, et voir le soleil, par exemple, dans la lumière monochromatique bleue, à travers le parallélogramme, ou, sur le côté, dans la lumière monochromatique rouge. En fixant un pareil parallélogramme dans le tube oculaire d'un réfracteur, et en plaçant au point où l'image du soleil va se former un diaphragme de la grandeur de l'image du soleil, on a l'aspect d'une éclipse solaire artificielle; le soleil apparaît, sans employer de fente, entouré de protubérances. On peut le photographier par le procédé de M. le capitaine Abney pour la photographie de la partie rouge du spectre solaire.

On peut également appliquer ces résultats à l'astronomie physique; dans ce cas, le prisme est en quartz taillé parallèlement à l'axe optique. On obtient alors deux spectres, en partie superposés.

M. le secrétaire perpétuel signale ensuite parmi les pièces imprimées de la correspondance:

En chimie minérale, un mémoire de M. Ville, sur les eaux carbonatées ferrugineuses.

En étudiant la solubilité du carbonate ferreux dans l'eau chargée d'acide carbonique, l'auteur a été amené à observer l'influence que peuvent exercer sur cette solubilité les différents composés salins. La solution ferrugineuse employée était obtenue par l'action de l'eau saturée de gaz carbonique, sur le fer métallique, les pointes de Paris.

En opérant à la pression ordinaire, M. Ville a constaté, après vingt-quatre heures, que la solution renfermait, par litre, $0^r,219$ de sel ferreux. La richesse de cette solution a augmenté d'une manière régulière, et, après dix jours la liqueur étant saturée, on a trouvé $0^r,704$ de carbonate ferreux par litre. Ce résultat a été obtenu à la température de 29^o .

La richesse de la solution augmentant avec l'abaissement de la température, on a trouvé que, dans les conditions ordinaires de pression et de température (760 millim. et 15^o), l'eau saturée de gaz carbonique, en agissant sur le fer métallique dissout $1^r,198$ de carbonate ferreux par litre.

Cela posé, voici les principaux résultats observés en étudiant l'action des composés salins sur cette eau ferrugineuse:

- 1° Les carbonates neutres alcalins précipitent immédiatement l'eau carbonatée ferrugineuse.
- 2° Les carbonates neutres alcalino-terreux agissent de même; on constate leur transformation en bicarbonates avec dépôt d'hydrate ferrique.
- 3° Les bicarbonates alcalins et alcalino-terreux n'altèrent pas l'eau ferrugineuse.
- 4° Enfin, les chlorures et les sulfates retardent d'une façon très sensible la décomposition à l'air de l'eau ferrugineuse.

F. DES TOURNELLES,
Ingénieur des arts et manufactures.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS

Les séances du soir, suspendues comme d'habitude à cette époque de l'année ont été remplacées par des conférences et visites à l'Exposition d'électricité qui ont lieu le vendredi matin.

Nous sommes certains que les ingénieurs civils de passage à Paris suivront avec le plus grand intérêt ces réunions où seront traitées, par les personnes les plus compétentes, toutes les questions relatives aux principes et aux applications de l'électricité.

La première séance a eu lieu vendredi 23 septembre. La présidence en avait été offerte à M. W. Siemens de Londres qui, dans une allocution d'ouverture pleine d'entrain et d'humour, a passé en revue quelques-unes des applications les plus récentes, fait la comparaison du gaz à l'électricité, à tous les points de vue : pouvoir éclairant, chaleur, force. Il a montré que, loin de tendre à diminuer, la production du gaz devait dans l'avenir se développer de plus en plus, mais plutôt comme moteur que comme lumière.

Il a terminé par des détails intéressants sur l'influence de la lumière électrique sur la végétation. On se rappelle que notre collaborateur M. Dehérain a dans le n° 13 du 1^{er} mai analysé les expériences de M. Siemens.

M. Armengaud jeune fils était chargé de la première conférence : tâche un peu ingrate puisqu'il fallait, en moins d'une heure, faire un exposé succinct de tous les principes sur lesquels repose l'électricité statique et l'électricité dynamique. Il s'en est acquitté à la satisfaction de son auditoire qui s'est ensuite transporté dans les salles du musée rétrospectif où il a pu contempler les premiers modèles qui ont servi aux expériences des illustres savants, Volta, Coulomb, Ampère, etc.

Le compte rendu de ces intéressantes séances sera publié *in extenso* dans le *Bulletin* de la Société.

Congrès international des Électriciens.

Nous avons donné dans notre dernier numéro la liste des membres français du Congrès. Les nations étrangères s'étaient fait représenter comme suit :

Allemagne (Empire d'),	15 membres.
Argentine (Confédération),	2 —
Autriche (Empire d'),	2 —
Belgique (Royaume de),	32 —
Bresil (Empire du),	2 —
Colombie (États-Unis de la),	2 —
Costa Rica (République de),	3 —
Danemark (Royaume de),	4 —
Espagne (Royaume d'),	12 —
États-Unis de l'Am. du Nord,	6 —
États-Unis du Mexique,	3 —
États-Unis de Venezuela,	2 —
Grande-Bretagne et Irlande	
(Royaume-Uni de),	38 —
Grèce (Royaume de),	3 —
Guatemala (République de),	1 —
Hongrie (Royaume de),	1 —
Italie (Royaume d'),	5 —
Japon (Empire du),	2 —
Luxembourg (Gr.-duché de),	2 —
Nicaragua (Républ. de),	2 —
Norvège (Royaume de),	4 —
Pays-Bas (Royaume des),	4 —
Portugal (Royaume de),	4 —
Russie (Empire de),	16 —
Salvador (République de),	2 —
Suède (Royaume de),	5 —
Suisse (Confédération),	5 —

Aux noms des membres français il faut ajouter les suivants, nommés postérieurement.

MM. BRESSONNET, général de division, président du comité des fortifications.

JOURDAN, commandant du génie.

PENEL, chef d'escadron d'état-major, rapporteur de la commission de télégraphie militaire.

Le Congrès s'était de plus adjoint comme secrétaires :

MM. LE D^r D'ARSONVAL, préparateur au Collège de France.

CABANELLAS, lieutenant de vaisseau.

CANTAGREL, ingénieur.

DELAHAYE, ingénieur.

GABRIEL, ingénieur des Ponts et Chaussées, agrégé de la Faculté de médecine.

GÉRALDY (Franck), publiciste.

HOSPITALIER, ingénieur des arts et manufactures.

NAPOLI, ingénieur à la Compagnie des chemins de fer de l'Est.

NIAUDET, ingénieur.

PELLAT, professeur au lycée Louis-le-Grand.

SARTIAUX (E.), ingénieur à la Compagnie des chemins de fer du Nord.

TEISSERENC DE BORT (Léon), chef du bureau central météorologique.

On voit que rarement il a été réuni une Assemblée scientifique comptant un aussi grand nombre de savants français et étrangers d'une compétence aussi universellement reconnue que celle de MM. le docteur Helmholtz, le docteur Clausius, le docteur Siemens (Werner), Gramme, Somzée, Barker, Herz (Cornelius), Rowland (Henry), Chrystal, Clark (Latriner), Crookes, Hughes, Spottiswoode, Everett, Voller, Thomson, professeur Tyndall, Govi, Rossetti, Latchinoff, Lermontoff, Tchikoleff, et de tant d'autres dont nous ne pouvons ici reproduire la liste.

Les bureaux des trois sections ont été composés comme suit :

1^{re} SECTION. — *Unités électriques et mesures. Théorie de l'électricité, physique du globe, électricité atmosphérique et magnétisme terrestre. Paratonnerres, électro-physiologie.*

Président : M. J.-B. Dumas; vice-présidents : MM. Kirchhoff et Warren de la Ruep; secrétaires : MM. Mascart et Gérard.

2^e SECTION. — *Télégraphie internationale, télégraphes, téléphones, signaux de chemins de fer.*

Président : M. H. Millitzer; vice-président : M. Elsassier; secrétaires : MM. Orduna et Rottsen.

3^e SECTION. — *Applications. Lumière électrique, transmission de force par l'électricité, horlogerie et chronographie; enregistreurs, instruments de précision, électro-metallurgie.*

Président : M. Spottiswoode; vice-présidents : MM. Becquerel et Belpaire; secrétaires : MM. Egoroff et Sébert.

Au moment où paraîtront ces lignes, le Congrès aura terminé ses travaux dont nous n'avons pas encore le compte rendu officiel.

Disons cependant que les délibérations de la première section avaient une importance de premier ordre, puisqu'elles portaient sur la détermination rigoureuse des étalons électriques.

Les principes fondamentaux des mesures électriques ont été discutés avec la plus grande netteté.

MM. Spottiswoode et Moulton et sir William Thomson, ont pris l'initiative de cinq propositions dont voici l'énoncé :

1^o On doit établir des étalons matériels pour les mesures métriques;

2^o Les unités seront basées sur le système métrique;

3^o Les unités destinées à la pratique doivent être fondées sur les actions électro-magnétique.

4^o De nouvelles vérifications seront faites des étalons approchés, établis d'après les mesures faites par l'Association britannique¹.

5^o Les expressions *Ohm* et *Volt* doivent conserver leurs définitions actuelles.

6^o L'unité de courant (C. G. S.) recevra la dénomination *Ampère*.

La discussion a roulé en partie sur la distinction établie par M. Maurice Lévy et que l'on trouvera en tête de ce numéro, entre la considération de masse et celle de force.

Le vote du Congrès, dans la séance plénière du 21, a décidé la nomination d'une commission internationale chargée de la détermination des étalons d'unités.

JURISPRUDENCE

Étranger.

ÉTATS-UNIS

Contrefaçon du téléphone. — La Cour de Circuit des États-Unis, district de Massachusetts, statuait, à la date du 27 juin dernier, sur un fort curieux procès en contrefaçon, à l'occasion de l'invention

du téléphone. L'Exposition d'électricité donnant à cette affaire un attrait d'actualité tout particulier, nous croyons intéressant de donner ici la physionomie même des débats.

Voici d'abord les faits sur lesquels était basée la poursuite.

Le 7 mars 1876, Alexandre Graham Bell obtenait un brevet intitulé : *Amélioration dans la télégraphie* et qui devait, était-il dit dans la spécification, consister dans l'emploi d'un courant électrique vibratoire ou ondulatoire, par opposition à un courant simplement intermittent ou pulsatoire, et dans une méthode et un appareil pour produire des onduations électriques sur les fils d'une ligne. Le brevet mentionnait plusieurs avantages qui pouvaient résulter de l'emploi de ce courant ondulatoire, au lieu du courant intermittent, qui produit et rompt continuellement le contact dans son application à la télégraphie multiple, soit en envoyant plusieurs dépêches ou des airs de musique à la fois par le même fil, ou en pouvant transmettre des sons autres que des notes de musique. Mais cette dernière application n'était pas celle sur laquelle la spécification insistait le plus, quoique, ainsi que cela arrive souvent, elle ait illustré le nom de son inventeur. Cette partie de l'invention consistait en une armature fixée, sans être serrée, par une extrémité à la branche découverte d'un électro-aimant, et son autre extrémité était attachée au centre d'une membrane tendue. Un cône apportait les vibrations du son sur la membrane. Or, quand un son est émis dans le cône, la membrane se met à vibrer, l'armature est obligée de partager ce mouvement, et ainsi des onduations électriques sont créées et peuvent être transmises. Ces onduations sont semblables, dans leur forme, aux vibrations de l'air causées par le son, c'est-à-dire qu'elles sont représentées graphiquement par les mêmes courbes. Le courant ondulatoire passant par l'électro-aimant oblige son armature à copier les mouvements vibratoires déterminés dans le cône. On entend alors, en approchant l'oreille de cette armature, un son pareil à celui qui a été émis dans l'autre.

L'appareil, d'ailleurs bien connu, consiste donc, en résumé, dans un cône en carton ou toute autre matière convenable, qui a une membrane tendue sur sa plus petite extrémité. A une petite distance est un morceau de fer, magnétisé par une bobine par laquelle passe un courant électrique. Quand des sons se produisent à l'ouverture du cône, la membrane vibre comme le tympan d'une oreille humaine et l'armature, qui est immédiatement devant l'aimant vibre avec la membrane, et ses mouvements causent des pulsations électriques pareilles à celles de l'air. De la membrane, l'ondulation se transmet au fil qui s'étend jusqu'à un autre aimant pareil et à un cône avec sa membrane et son armature. La deuxième armature et la membrane recueillent les vibrations et les font entendre en les répétant dans un cône condensateur qui les convertit en vibrations de l'air.

Telle était l'invention revendiquée par Graham Bell.

Les défenseurs reconnaissaient bien avoir contrefait certaines parties de l'appareil en question, mais ils prétendaient échapper à toute répression parce que, disaient-ils, leur usurpation n'avait pu causer aucun tort à M. Bell, dont le brevet n'avait pas d'intérêt pratique, ni d'application possible.

Ils insistaient sur ce fait que l'instrument décrit au brevet ne pouvait transmettre les paroles articulées; que ce résultat important avait été obtenu par M. Bell seulement par les perfectionnements décrits dans un deuxième brevet, tels que la substitution d'une plaque métallique à la membrane tendue et d'autres. De telle sorte que si Bell, qui était reconnu être le premier inventeur d'un moyen quelconque de transmettre la parole, n'avait pas complété son procédé et ne l'avait pas mis en exploitation, lorsqu'il avait pris son brevet, il devait perdre le bénéfice de son invention, parce que, dans son deuxième brevet il n'avait pas introduit de demande principale relative à la méthode ou au procédé qui constituait l'invention, mais seulement aux perfectionnements apportés à un procédé qu'il supposait suffisamment décrit dans le premier brevet.

Le demandeur répondait que, si les expériences de Bell avec l'instrument décrit avant qu'il prit son brevet, n'avaient pas complètement réussi, cela n'avait pas d'importance au procès, car il est prouvé que l'instrument exécutait l'opération demandée que l'inventeur le sut ou non et ce, de la manière désignée dans la spécification.

En effet, disait-on, au nom de Graham Bell, la cinquième demande de ce brevet se rapporte à un procédé et un appareil pour transmettre les sons

(1) Rappelons par le système adopté que l'Association britannique ou système centimètre-gramme-(masse)-seconde est désigné par abréviation C. G. S.

vocaux, ou d'autres, télégraphiquement, en produisant des ondulations électriques de forme semblable aux vibrations de l'air qui accompagnent ces sons « vocaux ou autres ».

Or, les défenseurs emploient un procédé et un appareil pour transmettre les sons vocaux, qui ressemblent à ceux du plaignant, en produisant des ondulations électriques copiées des vibrations d'un diaphragme, et en les envoyant le long d'un fil à un récepteur semblable, à l'autre extrémité. Le procédé spécial pour produire les ondulations électriques est seul différent. Il repose sur le principe du microphone, lequel a été considérablement perfectionné depuis la date du premier brevet Bell.

Si le brevet Bell n'était qu'un simple arrangement ou une simple combinaison d'anciennes inventions pour produire un résultat un peu meilleur dans un art connu, alors il n'était pas douteux qu'une personne qui substituerait un nouvel élément non connu à la date du brevet, pouvait échapper à l'accusation de contrefaçon, mais Bell a découvert un art nouveau — celui de transmettre la parole par l'électricité — et il a le droit de maintenir les privilèges les plus larges qui puissent être accordés pour cela dans tous les cas, non pour le droit abstrait d'envoyer des sons par le télégraphe sans avoir égard aux moyens, mais pour tous les moyens et procédés qu'il a inventés et qu'il revendique. L'invention n'est rien moins que la transmission à un fil de vibrations électriques pareilles à celles qu'un son a produites dans l'air.

Tel est, en réalité, l'objet de la demande et elle comprend tous les procédés et appareils d'un caractère véritablement analogue à ceux décrits. Le brevet indique clairement que les ondulations peuvent être produites par des procédés autre que les vibrations d'une armature devant un aimant, et les défenseurs, pour produire leurs ondulations, faisaient usage d'un procédé qui n'était pas entièrement inconnu à cette époque, quoique beaucoup perfectionné.

Les défenseurs se servaient donc des procédés ainsi que des appareils de Bell, puisque les éléments essentiels du procédé sont la production de ce que le brevet appelle des vibrations ondulatoires d'électricité pour correspondre avec celles de l'air et leur transmission à un appareil récepteur susceptible de les renvoyer comme un écho. Sans doute, l'instrument des défenseurs pour convertir les vibrations du diaphragme en vibrations électriques est un perfectionnement de celui de Bell, mais il fonctionne de la même manière et par un procédé qui n'était pas tout à fait inconnu à la date du brevet.

En même temps, un appareil construit par Reis, en Allemagne, en 1860 et décrit dans plusieurs ouvrages avant 1876, fut invoqué pour limiter l'étendue de l'invention de Bell. Reis paraît avoir été un homme de savoir et d'invention. Il se servait d'une membrane et d'électrodes pour transmettre les sons et son appareil était bien connu des chercheurs curieux. Tous ses admirateurs regrettaient qu'il ne pût ni recevoir ni renvoyer les paroles articulées. Ce défaut était inhérent au principe de la machine. Elle pouvait transmettre des ondes électriques le long d'un fil dans des circonstances très favorables. Non pas suivant les intentions de l'inventeur, mais d'une manière suggérée plus tard, par la découverte de Bell; mais elle ne pouvait les transformer en sons articulés à l'autre extrémité, car elle était construite d'après une fausse théorie, et l'emploi délicat qui est nécessaire pour accomplir une partie de l'opération, rendait impossible l'accomplissement de l'autre partie. Le récepteur Bell doit être employé pour ramasser les sons avant que l'instrument puisse, même maintenant, être adapté à un usage pratique limité. C'était comme ces élèves sourds et muets du professeur Bell qui pouvaient apprendre à parler, mais pas à entendre. C'était tout, mais c'était assez. Jamais Reis n'aurait produit de téléphone parlant, par de simples changements dans la construction de son appareil.

Après de longs débats, la Cour se prononça en faveur du plaignant et décida, en conséquence, 1° Que le brevet accordé à Bell pour une amélioration dans la télégraphie consiste bien dans l'emploi d'un courant électrique vibratoire ou ondulatoire, par opposition à un courant simplement intermittent ou pulsatoire et d'une méthode et d'un appareil pour produire des ondulations électriques sur les fils d'une ligne; il décrit donc clairement une méthode et un appareil pour transmettre des sons vocaux ou autres télégraphiquement, en causant des ondulations électriques pareilles dans leur forme aux vibrations de l'air qui accompagnent lesdits sons

vocaux ou autres. Le brevet est, par conséquent, valable, et il est contrefait par l'emploi d'une méthode et d'un appareil pour transmettre des sons vocaux, ressemblant à ceux du brevet, en produisant des ondulations électriques copiées des vibrations d'un diaphragme, quoique la méthode spéciale de produire ces ondulations électriques soit différente;

2° Que si le brevet Bell n'était qu'un simple arrangement ou une simple combinaison d'anciennes inventions pour produire un résultat un peu meilleur dans un art connu, alors il n'est pas douteux qu'une personne qui substituerait un nouvel élément, non connu à la date du brevet, pourrait échapper à l'accusation de contrefaçon; mais Bell a découvert un art nouveau — celui de transmettre la parole par l'électricité — et il a le droit de réclamer les privilèges les plus larges qui puissent être accordés pour cela, non pas seulement pour le droit abstrait d'envoyer des sons par le télégraphe sans avoir égard aux moyens, mais pour tous les moyens et procédés qu'il a inventés et qu'il revendique.

3° Que l'invention de Bell n'a pas été précédée par l'appareil construit par Reis, en Allemagne, en 1860, et décrit dans plusieurs publications avant 1876, car cet appareil ne pouvait agir que comme transmetteur d'ondulations électriques, mais non comme récepteur, et cela seulement par un ajustage non prévu par l'inventeur.

La théorie fort intéressante qui se dégage de l'arrêt est donc celle-ci: un inventeur a le droit de revendiquer toutes les applications qui sont contenues en germe dans la demande de son brevet, alors même qu'il n'aurait pu prévoir toutes les conséquences de son invention et les développements qu'elle pouvait prendre un jour.

La même solution serait donnée en France, si la question se présentait dans des conditions analogues et pourvu que la spécification fût suffisamment explicite.

AMBROISE RENDU,
Avocat à la Cour d'appel de Paris.

La place importante que nous devons consacrer à la Revue de l'Exposition d'Electricité nous oblige à cesser momentanément la publication des Adjudications publiques, Formations et dissolutions de Sociétés, Valeurs de bourse.

BULLETIN COMMERCIAL

France.

De tous côtés il nous vient les nouvelles les plus rassurantes; ce que nous avons dit et prévu pour la France se produit même à l'étranger: Les commandes en gros matériel de chemin de fer, en fer de construction sont si importantes que nos usines françaises auraient tout lieu de hausser notablement leurs prix, aussi maintiennent-elles facilement les prix actuels, qui sont très rémunérateurs.

L'appréhension qui avait fait naître en Belgique et dans le nord de la France l'exagération de la production anglaise concordant avec une diminution de l'exportation vers l'Amérique s'est dissipée. Les productions de l'Ecosse et du Cleveland, les deux principaux districts de l'Angleterre, effrayés de l'augmentation des stocks de fonte, viennent de conclure une convention tendant à réduire de 20 % le nombre des hauts fourneaux en activité.

Il est difficile de prévoir si cette convention sera respectée, car nous avons vu la production augmenter en Westphalie malgré une pareille convention signée par tous les exploitants; elle a toutefois pour effet immédiat une fermeté des prix à Glasgow et Middlesborough.

Le marché métallurgique et charbonnier de la Belgique du Nord et de l'Est de la France, qui était dans l'expectative, s'en ressent; de là, comme nous l'avons dit, fermeté générale.

Charbons. — Les expéditions par eau ont subi quelques entraves et l'on a dû se rejeter sur la voie ferrée. A plusieurs reprises on a eu déjà à se plaindre du manque de matériel, que sera-ce en hiver? L'importation d'Angleterre, qui n'était que de 275 000 tonnes en août 1880, s'est élevée à 307 000, en août dernier.

Il y a hausse de 50 centimes à 1 franc par tonne sur le tout-venant industriel, surtout sur le charbon flamant pour verreries et sucreries.

On cote: Aniche, tout-venant, fr. 14, fines 11.

Lens gras, fr. 14-17, fines 8-9.

Marles, fr. 14-16, fines 11-12.

Le coke lavé, fr. 25 à 26.

— ordinaire, fr. 20 à 23.

Les agglomérés, fr. 16 à 18.

A Saint-Étienne les expéditions sont aussi plus élevées que l'année dernière à pareille époque, on tient bien les prix du tout-venant industriel.

Comme on le sait, les traités de commerce avec l'Angleterre ont été prorogés de trois mois. Il est curieux de constater jusqu'où peut aller l'exagération anglaise dans cette question de libre échange ou de protection.

Plusieurs d'entre eux ne proposaient rien moins que de frapper d'un droit élevé les houilles à destination de la France. Il est vrai de dire que pareille mesure profiterait surtout aux charbonnages belges et allemands qui auraient tout lieu de s'en réjouir; mais elle favoriserait en outre le développement de nos propres charbonnages.

Les installations du Pas-de-Calais sont loin d'avoir atteint leur pleine production; car la production moyenne par puits, qui peut atteindre facilement 180 000 tonnes par an, est encore inférieure à 100 000 tonnes. Qu'on favorise d'une manière ou de l'autre, soit par de nouvelles voies de transport, soit par des tarifs plus réduits le développement de nos houillères et bientôt nous nous suffirons à nous-mêmes.

Fonte et fer. — Les derniers cours se maintiennent dans le nord et Paris accepte désormais fr. 1 250 pour le fer marchand et 20 francs pour le plancher; le petit fer profilé cote 24 50. La consommation de Paris est plus importante encore que l'année dernière, on a introduit:

	Fers.	Fontes.
En juillet 1881. . . . Tonnes.	3.858	3.698
En juillet 1880. . . . —	3.802	2.560

Dans le groupe de Longwy l'affinage reste à 65-66 francs.

Dans la Loire les prix ne varient pas. Les résultats des essais de Givres mentionnés par M. Laur ont eu un grand retentissement dans ce bassin. La plaque Cammel présentée par Châtillon-Commentry était mise en concurrence avec une plaque d'acier du Creusot et une plaque d'acier coulé sans soufflure de Terrenoire. Les essais ont été faits au boulet de 32 centimètres sur plaque de 1,20. La plaque de Châtillon a été brisée; la pénétration a été de 94 dans celle de Terrenoire, et de 90 seulement dans celle du Creusot. Attendons un nouveau canon avec projectile qui les traversera toutes avant peu.

Etranger.

Belgique. — Le charbonnage industriel est très demandé. A Liège on cote le tout-venant fr. 11-12, le menu pour forge 8-8 50, à Charleroi; le tout-venant fr. 12, et le coke fr. 15 à 16; à Mons le coke se paie 16 à 16 50.

Les aciéries et les ateliers de construction sont fortement occupés par les commandes de l'étranger et de la France. Le fer marchand suivant qualité se maintient de 125 à 130; la tôle de 175 à 180.

Angleterre. — Le charbon maintient ses derniers cours à Londres; à Cardiff les charbonnages travaillent jour et nuit; on prévoit une hausse prochaine des prix. A Newcastle le charbon à gaz est plus demandé, on paie pour le charbon à vapeur 7,6 8 sh.; le coke ordinaire pour hauts fourneaux se paie sh. 8. 3. à 9. 3 et pour fonderies sh. 9 à 10.

Les prix de la fonte sont très fermes et en hausse de 1 à 2 sh. A Middlesborough le n° 3 se cote 37 à 38 sh.

La convention acceptée par les producteurs des deux districts aura pour effet, sans doute, une certaine hausse des prix de vente, car l'exportation de 1881, quoique inférieure à celle exceptionnelle de 1880, est loin de se ralentir. L'exportation de la fonte d'Ecosse a été, pendant les 5 dernières années, la suivante:

Période du 3 janvier au 10 septembre:
1881 1880 1879 1878 1877

Tonnes. 397.000 585.000 352.000 277.000 328.000
si on en excepte 1880, l'exportation est en notable augmentation.

Les produits fer et acier maintiennent bien leur cours et sont très demandés comme le montre l'exportation des rails des 7 premiers mois qui était, en 1880, de 434 000 tonnes, et qui, cette année, atteint 483 000 tonnes.

Paris, 28 septembre 1881.

MONIN.

Pour tous les articles non signés:
Le Gérant: MAX DE NANSOULT
Ingénieur des Arts et Manufactures.

PARIS. — IMPRIMERIE CHAIX, 20, RUE BERGÈRE.

LE GÉNIE CIVIL

REVUE GÉNÉRALE DES INDUSTRIES FRANÇAISES & ÉTRANGÈRES

SOMMAIRE. — *Chemins de fer.* Manutention hydraulique à la gare aux marchandises de la Compagnie du Nord (La Chapelle) (*planches XLI et XLII*) par M. MAX DE NANSOUTY. — *Travaux publics.* Port de Honfleur, bassin des chaises (*planche XLIII*), par M. R. AUDRA. — *Exposition d'électricité.* Sur les unités électriques et sur une proposition tendant à les rattacher au système métrique (*suite*), par M. MAURICE LÉVY. — Revue de l'Exposition internationale d'électricité. Groupe I. Classe 3. Production de l'électricité; machines magnéto-électriques et dynamo-électriques (*suite*), par M. J. BOULARD. — Groupe IV. Classe 6. Application de l'électricité au matériel des chemins de fer. Chemin de fer du Nord, matériel roulant (*suite*), par M. M. COSSMANN. — Groupe IV. Classe 8. Les brûleurs électriques (*suite*), par M. R.-V. PICOU. — Levers de plans; par M. LE BRUN. — Inauguration de la ligne de chemin de fer de Kralfallah au Kreider. — Meeting international des Elec-

triciens. — Concours agricole en Suisse. — École spéciale d'architecture — Mouvement du port de Bilbao, en 1880-1881. — Bulletin météorologique du mois de septembre. — **Avis aux Abonnés.** — Une nouvelle forme de poutre. — Le Pétrole en Allemagne, par M. MONIN. — Les gisements de houille de l'Afrique australe. — *Correspondance.*

SOCIÉTÉS SAVANTES ET INDUSTRIELLES. — Académie des sciences, par M. F. DES TOURNELLES. — Société d'encouragement pour l'industrie nationale (août 1881).

BIBLIOGRAPHIE.

REVUE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Jurisprudence, par M. A. RENDU.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX. — Bulletin commercial.

Planches XLI et XLII : Manutention hydraulique à la gare aux marchandises de la Compagnie du Nord (La Chapelle). — *Planche XLIII :* Port de Honfleur, bassin des chaises.

CHEMINS DE FER

MANUTENTION HYDRAULIQUE

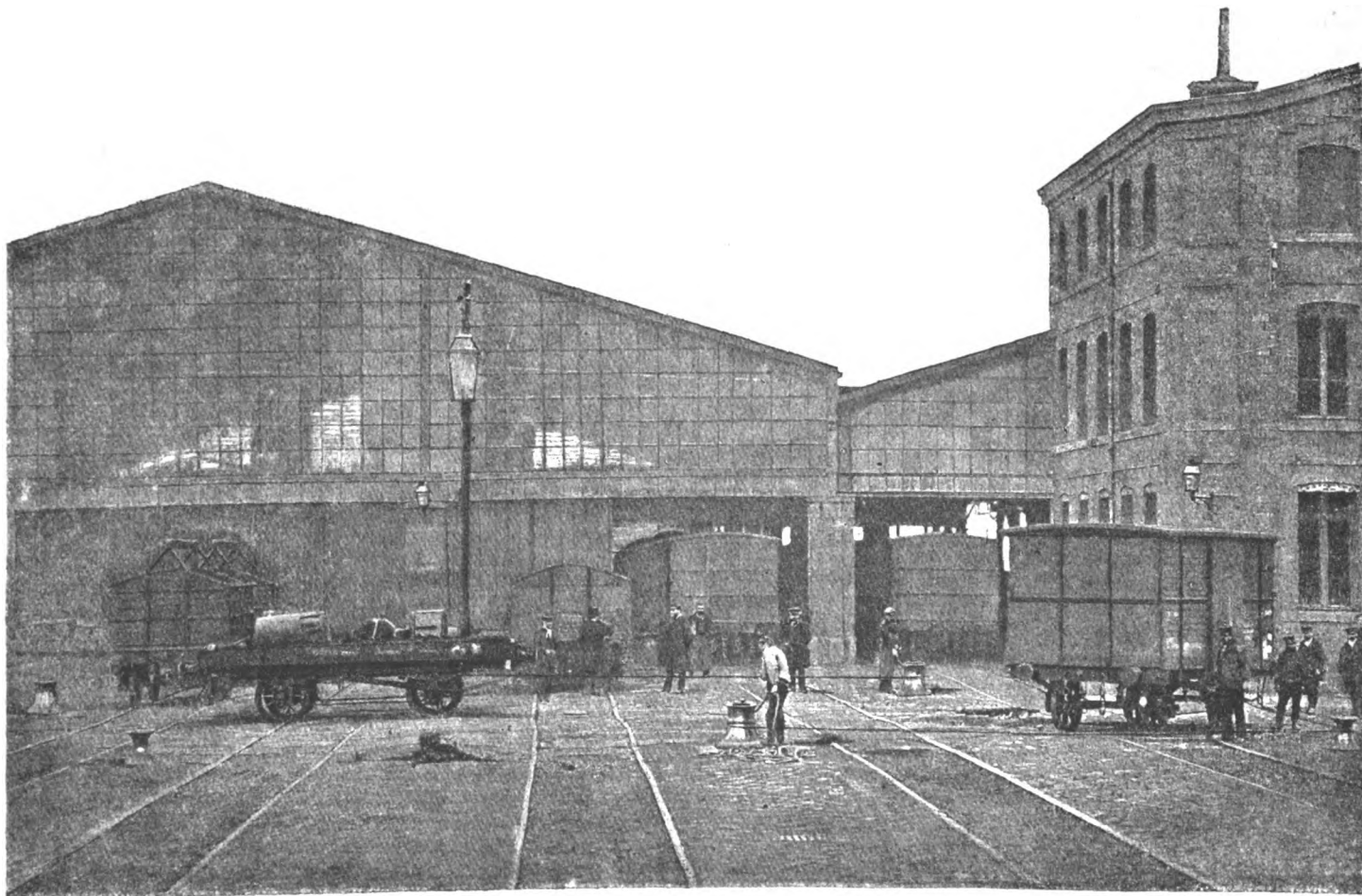
à la Gare aux marchandises de la Compagnie du Nord
(La Chapelle) Paris.

(*Planches XLI et XLII.*)

On sait que depuis longtemps, à l'étranger, et tout spécialement en Angleterre, on a appliqué les appareils hydrauliques à la manutention des wagons dans les gares. La facilité avec laquelle le système hydraulique permet de transmettre une force considérable pouvant agir par intermittence en des points variables eux-mêmes, la simplicité de

arrivant à un des étages (on sait que les gares anglaises sont presque toujours à deux étages : comme elles pénètrent jusqu'au centre de Londres, où les terrains sont naturellement chers, on réduit ainsi la surface occupée). Les trains arrivant à un étage sont immédiatement disloqués, les wagons, tournés sur plaques à l'aide de cabestans hydrauliques, sont amenés sur les plateaux de monte-charges qui les envoient à l'autre étage où d'autres cabestans les dirigent ensuite aux halles de déchargement, munies de grues hydrauliques fixes ou mobiles, suivant les besoins du service local. Aussitôt la manutention opérée, les manœuvres inverses se font et aboutissent à la composition du train prêt à partir.

Ce qui frappe avant tout le visiteur dans ces manœuvres, c'est l'aisance et la rapidité avec laquelle elles sont faites. Le wagon, monté ou descendu par le monte-charge, n'est pas encore au niveau



transmission de mouvement se faisant par tuyaux, et par conséquent se prêtant à tous les caprices du terrain, pouvant monter, descendre, s'infléchir dans toutes les directions, se bifurquer, etc.; toutes ces raisons recommandaient ce système pour les manœuvres des gares. Il suffit d'une visite d'une heure dans une gare de Londres pour être pleinement édifié à cet égard. On y voit en effet les trains

du rail qu'il est déjà accroché; aussitôt, l'enfant chargé du cabestan appuie sur une pédale, le wagon est lancé dans une nouvelle direction, abandonné par ce premier cabestan, saisi par un second, tout cela sans perdre une seconde, sans bruit, sans effort apparent.

L'exemple de l'Angleterre a bientôt eu des imitateurs. A l'étranger, le port d'Anvers en est l'exemple le plus connu, exemple peu con-

cluant, d'ailleurs, car les appareils ont été répandus avec une telle profusion dans la gare que beaucoup d'entre eux restent inoccupés la plupart du temps, de sorte que plus d'un visiteur compare, dans son esprit, les dépenses d'installation au peu de travail produit. Plus d'un a rapporté de cette visite une impression peu favorable. Aussi, tandis que, en Angleterre, les appareils hydrauliques prenaient une extension considérable, tandis que des villes comme Hull, s'outillaient plus largement encore, jusqu'à faire circuler dans toute la ville une conduite d'eau sous pression, qui, par des concessions particulières, se distribuait dans les maisons, montant à tous les étages pour y faire mouvoir les appareils les plus variés, en France, au contraire, aucun pas ne se faisait dans cette voie nouvelle ; aucun essai sérieux même n'était entrepris.

Cette indifférence cependant devait avoir un terme ; il appartenait à la plus riche Compagnie des Chemins de fer français d'entrer dans cette voie nouvelle ; la Compagnie du Nord a tenté, il y a deux ans, une installation qui, admise d'abord à titre d'essai, lui a donné les résultats les plus satisfaisants. Nous allons décrire la manutention hydraulique faite à la gare de La Chapelle par la Société « L'Hydraulique » (ancienne maison H. Thomasset, Vollot et C^{ie}), commencée il y a bientôt deux ans et fonctionnant, depuis cette époque, tous les jours, sans interruption, pendant vingt-deux heures par jour.

La gare de La Chapelle, une des plus importantes de Paris, doit effectuer, par jour, une manutention de 1 200 à 1 300 wagons, rien que pour des marchandises proprement dites, et sans parler du charbon, des pierres et des fers ; suivant la théorie adoptée en Angleterre, disons tout d'abord que nous prenons pour *unité wagon*, dans ce qui va suivre, une manœuvre complète consistant à prendre un wagon sur une voie à distance, à le faire pivoter sur une plaque tournante, puis à le renvoyer au point de chargement ou d'attelage sur une voie perpendiculaire.

Le chiffre énoncé de 1 200 à 1 300 wagons suffit à donner *a priori* l'idée du nombre considérable d'hommes et de chevaux nécessaires pour une pareille manutention. En été, cela est encore possible, malgré la complication, car un seul cheval suffit à trainer un wagon et à le faire tourner sur une plaque. Mais en hiver, lorsque la neige et la glace soudent les rouages et coagulent le graissage, c'est cinq et six chevaux qu'il faut parfois employer. Or l'hiver est précisément la période active des manutentions ; la difficulté est donc au moins triplée et la force perdue considérable.

Pour remédier à ces inconvénients, on s'est proposé de centraliser la force motrice à distance dans un atelier convenable et approprié, de la condenser et de la transmettre ensuite, non plus au moyen de chaînes ou de cordages, mais par la compression d'un fluide dont on pût régler l'expansion à volonté.

Il était impossible de songer à la vapeur d'eau qui, transmise à des distances qui peuvent dépasser cent mètres, perdrait, par la condensation, une grande partie de sa puissance.

L'air comprimé offre aussi de graves inconvénients : le refroidissement fait varier sa détente suivant des lois qu'il est difficile de prévoir ; de plus, les fuites sont invisibles et impalpables. Il faut parfois des recherches longues et difficiles pour les découvrir.

C'est donc à l'eau que l'on a eu recours dans les études et les plans d'installation. Le principe est la condensation de la force sous des accumulateurs qui la restituent ensuite au moyen de conduites dans toutes les directions avec autant de lenteur ou de puissance que l'on veut.

L'accumulateur employé est formé d'un grand piston plongeur à plateau supérieur, chargé de segments en fonte dont le nombre varie avec la puissance à obtenir. L'appareil récepteur du mouvement est un cabestan en fonte dont l'axe coïncide avec le centre d'un moteur à trois cylindres du système Brotherhood (pl. XLII). Chaque cylindre de 86 millimètres de diamètre et 80 millimètres de longueur utile renferme une bielle à tête sphérique butant au fond d'un cornet de bronze formant piston ; ces bielles actionnent la manivelle de l'arbre. Les trois pistons sont à 120° l'un sur l'autre, ce qui évite les points morts. L'eau motrice arrive par un tiroir circulaire de façon à actionner alternativement l'un ou l'autre piston et l'échappement a lieu par la partie inférieure.

L'appareil moteur est placé au-dessous du sol dans un puisard ; le cabestan seul, plus semblable à une borne qu'à un appareil mécanique, émerge au-dessus du sol au point voulu pour la manœuvre.

Il est à noter que les moteurs Brotherhood, d'un emploi délicat lorsqu'ils sont actionnés par un fluide à détente compressible, tel que la vapeur, sont excellents lorsqu'il s'agit d'un fluide incompressible comme l'eau, agissant forcément à pleine pression et garnissant bien les cylindres.

Une première installation d'essai a été faite par la Société l'Hydraulique à la gare de La Chapelle, en 1879. Elle se composait d'une machinerie simple, de cinq cabestans et d'une canalisation de faible diamètre, en fer. Les câbles de traction des wagons viennent s'enrouler autour des cabestans que l'on met en mouvement au moyen d'une pédale. Deux ou trois tours de câble suffisent pour donner l'adhérence voulue.

En 1880, l'essai ayant pleinement réussi, le nombre des cabestans fut porté à huit et la machinerie doublée. Un important changement fut aussi apporté à la canalisation. Elle fut établie en fonte de 62 millimètres de diamètre et sur le système dit : *canalisation sans fin*, que nous décrirons plus loin, avec robinetterie complète permettant d'isoler tous les appareils et de les réparer sans arrêter le fonctionnement de l'ensemble.

En 1881 enfin, ce qui prouve le succès de l'entreprise et les qualités du système, le nombre des cabestans sera porté à onze.

Installation de La Chapelle. — Comme l'indique notre plan (pl. XLI), la machinerie est placée à une assez grande distance (100 à 120 mètres) des halles où s'exécute le chargement et le déchargement des wagons, ainsi que des voies ferrées sur lesquelles se fait la formation des trains ; mais, avec le système hydraulique, qui est une véritable transmission de mouvement souterraine, il est possible, même sur un parcours tortueux, avec une perte de charge insignifiante, d'aller attaquer à distance des appareils isolés toujours prêts à fonctionner. Le tout n'exige qu'une seule machinerie centrale et un seul mécanicien qui a constamment sous les yeux, par le moyen des accumulateurs, la description du travail qui s'effectue dans la gare. Aucune fraction du travail moteur ne peut donc être perdue, d'autant plus que le réglage des appareils est absolument automatique.

Les cabestans sont disposés le long des voies, de distance en distance ; un wagon pris à l'extrémité de la gare, lorsque l'installation sera complète, passera rapidement et sans difficulté, de relai en relai, en un point quelconque sur une direction perpendiculaire. En ligne droite, un cabestan peut attirer un ou plusieurs wagons de cent mètres de distance.

Canalisation. — La canalisation de pression est circulaire, c'est-à-dire que, partant de la machinerie, elle passe successivement à portée de chaque cabestan et revient à la machinerie. Les tuyaux sont en fonte de 62 millimètres ; ils sont essayés à 100 atmosphères. Leur rupture, d'après des essais faits à l'usine, a lieu vers 320 atmosphères. Les prises d'eau des cabestans sont branchées sur la conduite, mais au-dessus, à l'aide d'un robinet qui permet d'isoler chaque cabestan, pour lui faire, au besoin, une réparation sans que, pour cela, la conduite d'eau sous pression soit fermée.

Quant à la conduite de pression, le but qu'on s'est proposé en la faisant circulaire est de permettre de réparer une partie de cette conduite sans arrêter les manœuvres de cabestans. A cet effet un robinet placé dans la fosse de ces derniers permet d'isoler une fraction de la conduite située entre deux appareils. Si, par suite d'un tassement du sol ou pour toute autre cause un tuyau de pression vient à manquer, on peut le remplacer en fermant les deux robinets voisins. Les cabestans reçoivent toujours leur eau sous pression, ajoutons d'ailleurs que, jusqu'à présent, à La Chapelle, aucune avarie, si faible qu'elle soit, n'est survenue dans le tuyautage, qui avait été l'objet de soins spéciaux.

La canalisation est enterrée à 80 centimètres de profondeur, au point le plus élevé, sur tout son parcours, pour éviter la gelée ; en outre, chaque fosse de cabestan renferme un bec de gaz qui peut être allumé en hiver et dont la chaleur suffit à empêcher la congélation à l'arrivée de l'eau dans l'appareil et dans ses organes. Les rudes hivers de 1879-1880 et 1880-81 ont prouvé que ces précautions sont suffisantes.

Une seule conduite de retour ramène l'eau à la machinerie : sauf les pertes, c'est donc toujours la même eau qui est employée, et cette circonstance n'est pas à négliger dans le régime économique d'une gare importante. La conduite de retour d'eau est, comme celle de pression, légèrement en pente sur toute sa longueur jusqu'à la machinerie, de façon à permettre la vidange et le nettoyage. Enfin, une soupape de choc réglée à 60 atmosphères prévient les coups de bélier dans la conduite de pression.

Cabestans. — Au moyen de poulées de renvoi folles sur leur axe, chaque cabestan peut attaquer à peu près indistinctement, dans toutes les directions, les wagons sur *plaques tournantes* ou sur *chariots transbordeurs*. Il peut exécuter le travail mécanique quelconque à faire avec les divers appareils en usage dans les gares. La figure de notre première page indique l'exécution simultanée de plusieurs manœuvres dans des sens très différents.

Un seul cabestan peut desservir environ 3 plaques tournantes sur lesquelles il développe une force de 400 kilogr., demandée par la Compagnie du Nord.

La vitesse de rotation est de 30 tours par minute en charge ; à vide elle peut aller jusqu'à 120 tours ; la pression sur chaque piston est d'environ 3 000 kilogr. Le rendement de ces appareils est de 80 à 85 %.

Les organes de frottement étant en bronze, la détérioration des cuirs emboutis, presque constamment mouillés d'ailleurs, est très faible : on ne les change guère que tous les ans, malgré la forte

pression de 48 à 50 atmosphères environ qu'ils supportent d'une façon constante. Les deux accumulateurs, de 35 000 kilogr. chacun, sont en effet réglés pour donner une pression de 50 atmosphères, et l'on admet, au maximum, une perte de 2 atmosphères dans les conduites.

La réparation des appareils est très rapide; les avaries se produisant le plus souvent dans la boîte de distribution des machines locales, il suffit de la remplacer par une boîte identique qui se trouve toujours à disposition dans la machinerie.

Câbles de traction. — Les câbles de traction sont en chanvre, de 25 millimètres de diamètre environ et de 50 mètres de longueur, terminés à une extrémité par un bout de chaîne et un crochet pour l'attelage. Leur durée est de quinze jours à un mois, avec vingt-deux heures de travail par jour.

Joints de la tuyauterie. — Les joints de la conduite de pression sont à bride, à emboîtement, avec garniture en gutta percha; leur étanchéité est absolue. Pas un n'a dû être réparé depuis la mise en marche.

Conditions d'établissement du système. — Il résulte d'un mémoire publié par M. Sartiaux, dans la *Revue générale des chemins de fer*¹, que la manutention des wagons peut se classer, au point de vue économique, en quatre catégories : 1^o au-dessous de 50 unités-wagons à manœuvrer par jour, la manutention à bras est avantageuse; 2^o de 50 à 400 wagons, il y a lieu d'employer des chevaux; 3^o de 400 à 800 wagons, il faut recourir à des appareils mécaniques; 4^o au delà de 800 wagons, la manutention hydraulique devient profitable, et cela, d'autant plus qu'elle dessert une plus grande étendue de quais.

Toutefois, nous devons ajouter que ces chiffres, qui remontent déjà à quelques années, ne représentent plus, d'après ce qui nous a été dit, l'opinion absolue de l'ingénieur qui les a donnés; les résultats de l'exploitation hydraulique de La Chapelle les ont modifiés, car M. Sartiaux pense aujourd'hui que, même dans des gares de faible importance, la manutention hydraulique présente encore une économie.

Application à la gare de La Chapelle. — La gare aux marchandises de La Chapelle effectue en moyenne une manutention de 1 200 wagons par jour. Or, chaque cabestan manœuvre 33 wagons par heure environ, chiffre qui peut être élevé jusqu'à 120 wagons en cas d'urgence extrême. Admettant le chiffre établi par la Compagnie de 164 500 francs pour l'installation telle qu'elle existe actuellement, et de 9 000 francs pour le total des dépenses d'entretien et intérêts mensuels, on arrive à un chiffre moyen de 0 fr. 31 environ par wagon manutentionné.

Un cheval et son conducteur, payés à raison de 10 fr. 43 par journée de 10 heures, dont une heure de supplément, ne peuvent guère manutentionner plus de 48 à 50 wagons, en tenant compte des repos, soit environ 0 fr. 38 par wagon. C'est donc un bénéfice net de 7 centimes par wagon. Mais il faut tenir compte, en outre, de la simplification du service et surtout de ce fait d'expérience constaté au Nord, à savoir que la manutention hydraulique est trois fois et demie plus rapide que la manutention par chevaux. Or, dans une manutention de gare, le temps est un facteur d'une importance extrême; dans les moments de crise, quand les gares sont encombrées, le temps, c'est de l'argent.

On pourrait objecter les difficultés d'apprentissage résultant pour le personnel de cette manutention rapide dans laquelle les wagons lancés avec une certaine vitesse doivent être arrêtés au point voulu, soit au moyen des freins à crémaillère, soit au moyen de coins emmanchés; deux grèves à distance, qui se sont produites dans le personnel des manœuvres employé à la gare de La Chapelle, ont permis de constater qu'il était possible de remplacer immédiatement, sans ralentissement appréciable dans le service, le personnel en sous-ordre.

En raison même de cette simplicité, sans doute, les accidents sont très rares. Un seul, suivi de mort, a été constaté depuis 22 mois que fonctionne le système hydraulique, et l'on sait combien les *tamponnements* sont fréquents dans la manutention par chevaux, d'autant plus à craindre qu'elle est plus lente et tient moins l'attention des hommes en éveil.

Effectif employé. — La gare de La Chapelle emploie à sa manutention hydraulique actuelle, avec 8 cabestans, 39 hommes de manœuvre : 21 de jour et 18 de nuit, 4 sous-chefs d'équipe et 4 chefs d'équipe.

Les équipes de cabestan sont de 3 hommes : 1 manœuvre à l'appareil, 1 pour l'accrochage des câbles et pour l'accompagnement des wagons, et 1 caloir pour arrêter les wagons au point voulu, au moyen de maillets en bois ou du frein local.

Le salaire des manœuvres et des sous-chefs d'équipe est de 4 fr. 40 par journée de 11 heures; les chefs d'équipe sont payés 4 fr. 93.

Conditions économiques d'emploi du système de manutention hydraulique. — La manutention hydraulique des wagons permet de réaliser

des économies considérables. Pour les gares existantes, elle donne la possibilité de tripler le trafic avec une même surface, ou de réduire ce trafic sur un espace restreint, de manière à rendre la surveillance et le travail plus faciles, tout en diminuant les espaces parcourus par les wagons. Tel est le cas de la gare de La Chapelle, où les espaces d'une voie à l'autre qui ont été laissés de 2 mètres, en vue de la manutention par chevaux, pourraient être réduits à 1 mètre, faisant ainsi gagner à la Compagnie un tiers de la surface.

Pour les gares nouvelles dans le plan desquelles la manutention hydraulique peut être prévue en même temps que l'aménagement des voies, l'économie de surface est tout indiquée. Il sera donc possible de pénétrer bien plus avant dans les centres habités, malgré la cherté des expropriations.

Le cabestan employé à La Chapelle est le cabestan à trois cylindres du système Brotherhood. La Société « l'Hydraulique » lui a donné la préférence, suivant en cela l'exemple de plusieurs Compagnies anglaises, qui ont remplacé leurs anciens cabestans à cylindres oscillants par celui-ci qui coûte un peu plus cher, il est vrai, mais qui paraît moins sujet à se détériorer. Or l'important est d'être arrêté le moins souvent possible. 200 cabestans Brotherhood existaient déjà en Angleterre lorsque le premier a été installé à la gare de La Chapelle.

En résumé, une gare de marchandises munie d'une bonne manutention hydraulique comme celle que nous venons de décrire et d'un éclairage électrique convenable peut satisfaire à tous les besoins, quels qu'ils soient, hiver comme été; c'est un résultat à noter.

MAX DE NANSOUTY
Ingénieur des arts et manufactures.

TRAVAUX PUBLICS

PORT DE HONFLEUR

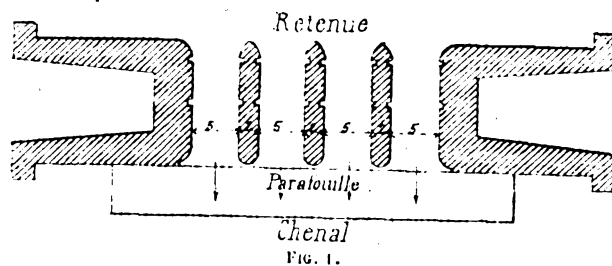
Bassin des chasses.

(Fin). planche XLIII

II

Il nous reste maintenant à étudier les deux ouvrages caractéristiques du bassin, l'Écluse de chasses et le Déversoir d'alimentation.

ÉCLUSE DE CHASSES. — L'écluse de chasses est formée par quatre pertuis de 5 mètres d'ouverture chacun, fermés par des portes tournantes protégées elles-mêmes du côté de la mer par des vannes levantes. Les abords de l'ouvrage à l'intérieur du bassin ont d'ailleurs été disposés d'une façon parfaitement symétrique par rapport à l'axe longitudinal, de façon à éviter autant que possible la production des remous dont l'effet serait de maintenir les portes dans une direction oblique.



L'axe de rotation de chaque porte la divise en deux parties sensiblement égales : le panneau le plus rapproché de l'axe présente cependant un excès de largeur de 0^m03 pour faciliter la fermeture contre le courant de chasse.

Les vannes sont au nombre de deux par pertuis et glissent dans des coulisseaux qui sont encastrés dans les piles et dans un coulisseau central, placé de façon à être couvert par la porte tournante. Chacune d'elles est d'ailleurs munie, à sa partie inférieure, de deux orifices de 0^m20 de hauteur fermés par des vannettes disposées en forme de jalouses et qui permettront de laisser écouler l'eau de la chambre comprise entre les portes et les vannes. Elles se manœuvrent au moyen de crémaillères.

Quelques mots suffiront maintenant pour faire comprendre le jeu d'une chasse. L'opération préliminaire du relèvement des vannes étant effectuée (il faut pour cela une heure à deux équipes de quatre

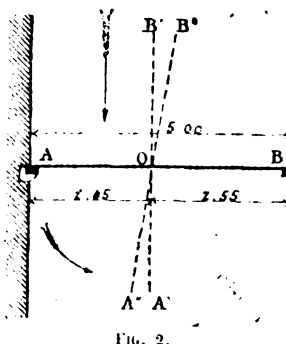


FIG. 2.

(1) *Revue générale des chemins de fer*. 1^{er} semestre 1890. Tome III.

(2) Voir numéro 23.

hommes), on ouvre dans le grand panneau OB de chaque porte une petite vantelle tournante à axe très excentré. La pression qui, tout à l'heure, était plus grande en OB qu'en OA et tendait à maintenir la porte fermée, diminue et devient inférieure à celle qui s'exerce en OA, laquelle va maintenant tendre à faire tourner la porte et à l'amener en A'B' dès que le poteau valet qui la retenait en A se sera effacé dans l'encastrement ménagé à cet effet dans la pile. Vient-on à fermer la vantelle? Le moindre déplacement en A'B' fera naître en OB' une pression de nouveau supérieure à la résistance en OA' et la porte tendra à revenir en AB.

Le radier de l'écluse est à 3^m 50 au-dessous du plafond du bassin : la différence est rachetée par un plan incliné de 100 mètres de longueur. A la partie aval, les piles supportent sur voûtes une voie charretière de 6 mètres de largeur : c'est sur la tête de ce pont que viennent s'appuyer les vannes relevées pendant les chasses.

Nous n'insisterons pas sur la construction de l'écluse en elle-même ni du radier ; le croquis ci-joint suffit à en indiquer les principales dispositions, qui sont, du reste, communes à beaucoup d'autres ouvrages de même nature.

Mais le point capital était, à Honfleur, de garantir, à l'aval, les fondations contre les affouillements que n'aurait pas manqué de produire une masse de 500 000 mètres cubes d'eau s'écoulant en 45 minutes avec une vitesse qui atteint 8 mètres par seconde. Pour cela il fallait absolument barrer toute espèce de communication entre le massif supportant l'écluse et le bassin naturel qui allait se former à l'issue des pertuis. On se rappelle qu'au sujet des corrosions causées par le grand courant de Seine, nous avons dit qu'il fallait descendre à 43 mètres au-dessous de la surface du banc pour trouver un terrain résistant. Mais ce n'est encore là qu'un lit de galets dont aurait eu bien vite raison le courant des chasses. Ce n'est qu'à 7 mètres plus bas encore que l'on trouve enfin l'argile connue sous le nom de *Kimmeridge-clay*. On descendit jusqu'à cette argile et on y encastra, sur une profondeur d'un mètre, un énorme mur ou parafoille en maçonnerie de 5 mètres d'épaisseur, de 16^m 40 de hauteur et de 42 mètres de longueur, débordant ainsi de 8 mètres les deux culées extrêmes de l'écluse et prévenant également toute infiltration latérale. Le travail fut exécuté à l'air comprimé par l'habile constructeur, M. Hersent, qui réussit à le mener à bonne fin sans qu'on ait eu un seul accident de personne à déplorer.

Le parafoille seul figure pour 330 000 fr. dans la dépense totale des maçonneries, qui est montée à 850 000 fr. Les portes et les vannes avaient fait l'objet d'une entreprise séparée et coûté environ 140 000 francs.

DÉVERSOIR D'ALIMENTATION. — Il nous faut à présent dire comment se remplit ce vaste bassin et donner quelques détails sur l'ingénieux système auquel on a dû avoir recours pour en empêcher l'envasement.

On conçoit, en effet, que si on se fût borné à agir comme pour un bassin à flot, c'est-à-dire à ouvrir des portes d'écluse à marée montante pour les fermer après la pleine mer, les sables en suspension se seraient déposés bien plus rapidement encore que dans le chenal et n'auraient pas tardé à combler la retenue. Il fallait, comme nous l'avons dit plus haut, que l'eau d'alimentation fût aussi exempte que possible de matières vaseuses. Or, des observations suivies, faites sur les dépôts laissés par la mer à des profondeurs variables, avaient montré que ces dépôts diminuent rapidement d'importance, à mesure que l'eau est puisée à une cote plus élevée. C'est ainsi que l'on voit, dans les parties de la baie les mieux protégées contre les courants, les bancs s'exhausser rapidement jusqu'au moment où ils atteignent le niveau des pleines mers de morte eau¹ (tel était celui sur lequel a été conquis le bassin des chasses). A partir de ce moment, la surface change peu et cesse de s'élever, parce que les eaux qui la recouvrent pendant les vives eaux ne contiennent, au-dessus de ce niveau, qu'une quantité limitée de matières très ténues et très légères, que le moindre clapotis remet en suspension.

On pouvait donc espérer qu'en alimentant la retenue exclusivement avec la tranche supérieure des pleines mers, on arriverait à supprimer presque complètement l'envasement, d'autant plus qu'à Honfleur le régime des marées favorise singulièrement l'emploi de ce procédé. En effet, la mer, après avoir atteint rapidement sa plus grande hauteur, la garde pendant un quart d'heure au plus, puis baisse de 0^m 30 à 0^m 60 en une heure, suivie elle-même d'une heure et demie d'étales. C'est donc de deux heures et demie environ que l'on se trouve pouvoir disposer. Or, une hauteur de tranche de 0^m 60 sur 100 mètres de longueur suffit pendant ce temps à emplir le bassin. Des expériences précises exécutées avec cette donnée, et dont il est inutile de reproduire ici le détail, prouvèrent que l'on peut fixer à 0^m 002 l'épaisseur du dépôt laissé dans ces circonstances par chaque marée : c'étaient d'excellentes conditions dont on pouvait parfaitement se contenter.

(1) Les marées de morte eau sont celles dont l'amplitude est la moindre. Les marées de vives eaux sont ce que l'on nomme communément les grandes marées.

Le problème à résoudre était dès lors le suivant : fermer une coupure de 100 mètres de longueur par un barrage dont la crête mobile fût constamment maintenue à 0^m 60 en contrebas du niveau de la mer.

On résolut tout d'abord de fractionner cette étendue en 10 pertuis de 10 mètres séparés par des piles en maçonnerie servant de supports à une passerelle et aux appareils de manœuvre. L'avant-projet, dressé par M. l'ingénieur Arnoux, consistait à fermer chacun de ces pertuis par trois vannes levantes verticales, actionnées par des treuils hydrauliques. Un seul réservoir eût commandé la manœuvre de ces trente vannes. Mais quand, le moment venu d'exécuter le déversoir, M. l'ingénieur Widmer eut eu à reprendre en détail l'étude de ce travail, il fut frappé des dangers que présentaient, au point de vue du fonctionnement de ce système, les dépôts de vase qui n'auraient pas manqué de se produire au fond de la chambre des vannes, aussi bien que la possibilité de la chute dans cette chambre d'un corps dur quelconque. Il résolut alors de recourir aux hausses imaginées vers 1840 par M. Thénard, mobiles autour d'un axe placé sur le radier. De telles hausses peuvent en effet s'abaisser graduellement si elles sont maintenues par une chaîne attelée à la partie supérieure, chaîne que l'on peut laisser progressivement filer. Ce mode de fermeture présentait, en outre, le précieux avantage d'en placer tous les organes au-dessus du radier et de faciliter ainsi toute espèce de réparation.

Ce point arrêté, il n'en subsistait pas moins une difficulté de premier ordre : assurer la simultanéité parfaite du mouvement de ces trente écrans indépendants les uns des autres. La puissance motrice était indiquée ; il s'agissait, en effet, de disposer pendant un temps assez court d'une force considérable : les accumulateurs hydrauliques répondent d'autant mieux à cette exigence qu'ils peuvent être actionnés par une machine relativement faible. L'idée qui semblait alors se présenter à l'esprit était d'enrouler les chaînes de toutes les hausses sur un arbre supporté par les piles et commandé par l'appareil hydraulique placé, par exemple, sur la pile du milieu convenablement aménagée. Mais cela supposait alors, même dans ce cas, des arbres de 60 mètres de longueur (les piles ayant 2 mètres d'épaisseur), dans lesquels on ne pouvait espérer vaincre les efforts de torsion : les hausses ne se seraient certainement pas abaissées dans un même plan, mais bien suivant une surface hélicoïdale.

Aussi M. Widmer s'arrêta-t-il à un système imaginé par M. Barret, ingénieur des Docks et Entrepôts de Marseille, et dont la figure ci-contre suffit à faire comprendre la simplicité.

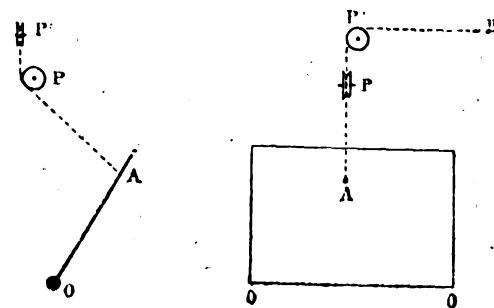


FIG. 3.

Soit O A O une hausse mobile autour de l'axe commun O. La chaîne qui s'attelle en A passe sur deux poulies P et P' qui la renvoient horizontalement, parallèlement à l'axe O. Si donc l'extrémité est fixée en un point B, il suffira que ce point se déplace longitudinalement pour imprimer à la hausse un mouvement de rotation dans un sens ou dans l'autre, et par conséquent pour permettre d'en abaisser graduellement la crête. Nous pouvons maintenant fixer tous les points B sur un même arbre, ou, pour employer le terme du brevet de M. Barret, sur un même *châssis*, susceptible d'un mouvement de va-et-vient, qui roulera sur des galets placés sur chaque pile et qui n'aura plus ainsi qu'à supporter des efforts de traction auxquels il est facile de résister. La course sera égale à la quantité dont il faudra faire filer les chaînes, dont le synchronisme sera dès lors rigoureux. La planche XLIII représente une coupe perpendiculaire à l'axe ainsi que l'élévation de trois hausses qui ferment un pertuis.

Nous en décrirons plus loin les détails les plus intéressants, mais il nous faut auparavant compléter cet examen par l'étude de la pile centrale où sont installés les appareils hydrauliques.

Sur cette pile s'élève un bâtiment de 17^m 20 de large sur 10^m 20 de long, dont l'étage est réservé au logement du mécanicien. Au rez-de-chaussée est la machinerie. Une machine à vapeur double sans condensation ni détente, d'une force de 9 chevaux, actionne deux pompes différentielles placées dans le prolongement des pistons à vapeur. Elle est alimentée par une chaudière verticale à foyer intérieur timbrée à 5 atmosphères, placée sur le côté. L'accumulateur se compose d'un cylindre muni d'un plongeur supportant une caisse

de charge : il a 4^m 30 de course et une capacité disponible de 624 litres. La caisse de charge est lestée par un poids de 70 tonnes de fonte brute.

Cet accumulateur est en communication directe avec les appareils qui commandent les deux châssis auxquels sont, de part et d'autre de la pile centrale, attelées les hausses. Ces appareils sont indépendants l'un de l'autre, chacun d'eux se compose de deux cylindres horizontaux en fonte espacés de 1^m 30 d'axe en axe, solidement fixés et butés sur un massif de maçonnerie de 123 mètres cubes ; dans ces cylindres se meuvent deux plongeurs conjugués réunis par une traverse en acier dans l'axe de laquelle vient se fixer la tige qui actionne le châssis. Cette traverse est guidée par deux glissières en fonte placées dans le prolongement des cylindres. La pression de régime adoptée est de 70 atmosphères, pression peu élevée si l'on

tervalle qui, à marée montante, sépare une chasse du commencement du remplissage, la pression, comme nous l'avons dit plus haut, s'exerce du côté de la mer. L'appareil hydraulique qui, pendant la manœuvre, sert de frein, ne peut pendant tout ce temps suffire à maintenir le déversoir fermé : un petit cylindre établi à côté des autres, commande, dans ce but, un arbre portant une série de verrous, à raison de deux par hausse, qui les maintiennent solidement appuyées contre la charpente.

Toute cette série d'opérations est singulièrement facilitée au mécanicien qui la dirige par un appareil désigné par M. Barret sous le nom de l'*Indicateur de manœuvre* et qui permet de s'assurer, sans sortir du bâtiment, de la position qu'occupent les hausses ainsi que du niveau de l'eau du côté de la mer et dans le bassin, par une sorte de dessin graphique tracé sur le mur latéral.

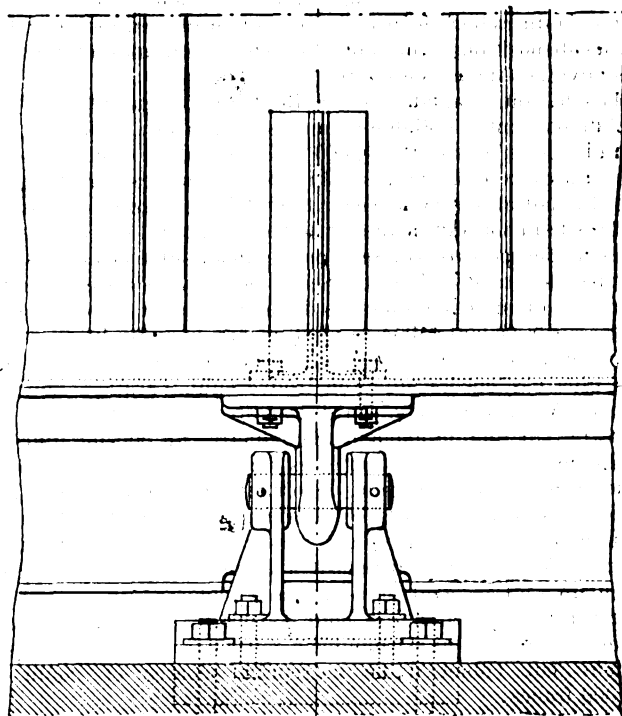
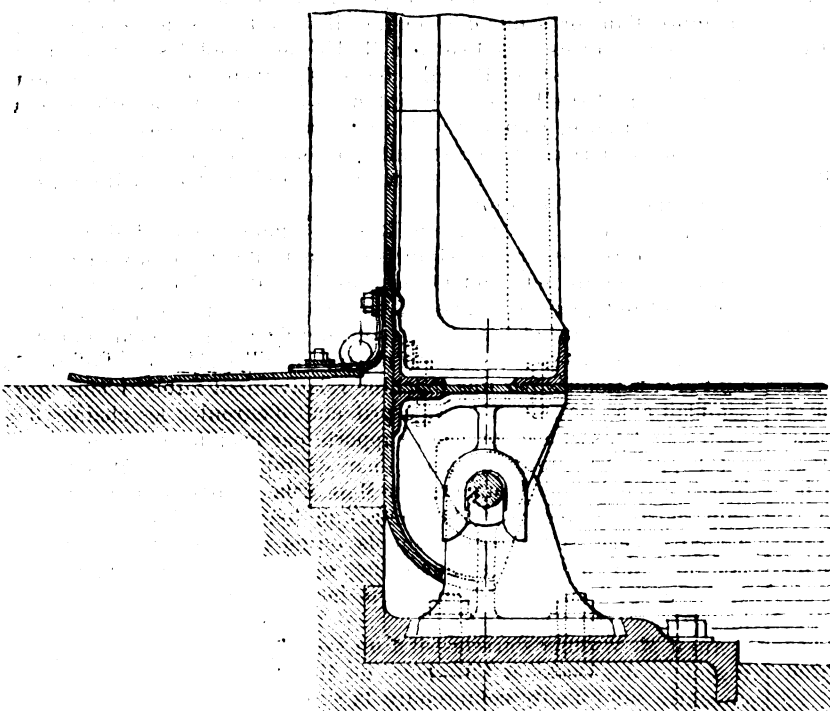


FIG. 4.

considère que la presse qui soulève le pont tournant établi sur la passe d'entrée des bassins de radoub de Marseille fonctionne dans de très bonnes conditions à 270 atmosphères. La course des plongeurs est de 2^m 50.

Il est à présent facile de se rendre compte de l'opération du remplissage du bassin. La mer étant à l'écluse, et les hausses relevées, les cylindres sont pleins d'eau à la pression de 10 atmosphères et ne communiquent pas avec l'accumulateur. Si l'on ouvre un robinet de vidange, l'eau s'écoule lentement et permet aux châssis d'obéir à la pression que supportent les hausses du côté de la mer, mouvement qui détermine l'abaissement progressif de la crête : on l'arrête à l'angle voulu en fermant le robinet. Dans cette première partie, l'appareil hydraulique fonctionne à la façon d'un frein.

Le remplissage effectué, le niveau de la retenue est le même que celui de la mer : on n'a donc, pour relever les hausses et fermer ainsi le déversoir, à vaincre que les résistances dues au poids du système et aux frottements des organes de manœuvre. A cet effet, on remet les cylindres en communication avec l'accumulateur et le mouvement inverse se produit. Il faut toutefois remarquer que le volume d'eau dont on dispose ne permet de faire parcourir aux plongeurs que la moitié de leur course : mais cela suffit dans tous les cas pour faire émerger la crête dans un temps très court, car le niveau le plus élevé qu'on fasse atteindre aux eaux de la retenue est en contre-bas de 0^m 68 du sommet du barrage relevé, et il est évident qu'à partir de cette position les hausses tendent à achever d'elles-mêmes leur rotation sous l'action de la pression qui vient maintenant de l'intérieur du bassin. On pourrait d'ailleurs aider à ce mouvement en refoulant l'eau directement dans les cylindres. Enfin, par surcroît de précaution et pour le cas où surviendrait quelque avarie, une pompe à bras à six hommes, analogue aux pompes à incendie, est établie dans un coin du bâtiment.

Ajoutons que l'eau écoulée pendant la période de descente est précieusement recueillie dans des réservoirs où viennent la rechercher les pompes, ce qui en diminue notablement la consommation : c'est un détail important si l'on songe que c'est de l'eau douce qu'il faut apporter de la ville.

Le barrage ainsi relevé vient s'appuyer contre une charpente en fer solidement fixée sur les piles intermédiaires. Mais dans tout l'in-

Nous avons dit que chaque pertuis est fermé par trois hausses de 3^m 40 de largeur mobiles autour de charnières placées sur le radier, soit, comme nous le verrons plus bas, à 1 mètre au-dessus du plafond du bassin. Elles ont 2^m 18 de hauteur et atteignent ainsi le niveau des plus hautes mers d'équinoxe. Elles sont en tôles et cornières, protégées du côté du large par un bordé en tôle qui se prolonge à la partie inférieure suivant une surface hélicoïdrique tangente pendant tout le mouvement au seuil du radier. Du côté de la retenue, est fixée à 1^m 70 de hauteur une pièce à double âme ayant la forme d'un solide d'égale résistance sur laquelle vient se fixer la chaîne de traction ; deux autres poutrelles horizontales inférieure et supérieure assurent la rigidité du panneau.

L'axe de rotation de chaque hausse est constitué par deux coussinets à fourche en fonte boulonnés au-dessous de la traverse inférieure et s'emboîtant sur un tourillon en acier porté par une chaise en fonte scellée elle-même dans la maçonnerie du radier. Une forte goupille passée dans la partie inférieure de la fourche empêche que la hausse ne soit entraînée dans le bassin dans le cas d'une rupture de la chaîne.

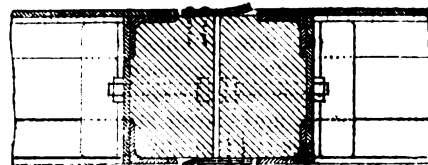


FIG. 6.

La traverse supérieure porte, à l'aplomb de ces charnières, deux tenons en acier que les verrous dont nous avons parlé maintiennent butés contre deux chaises également en acier fixées sur la charpente supérieure.

Les dimensions de toutes ces pièces ont été calculées soigneusement en tenant compte des efforts auxquels elles auront à résister de la part des lames du large.

Il y avait enfin une précaution importante à prendre : c'était, d'une part, d'assurer autant que possible l'étanchéité des joints des hausses, d'autre part d'empêcher tout entraînement de sable dans le

seuillet du radier. Les croquis de détail que nous en donnons indiquent assez clairement les dispositions adoptées dans ce but.

Le radier du déversoir a été arasé supérieurement à 4 mètres au-dessous du plan général de couronnement des digues, soit à un mètre au-dessus du plafond de la retenue. Il importait en effet de le placer le plus haut possible, afin qu'il se trouvât à l'abri des envasements et qu'il fût découvert à chaque marée pour en faciliter le nettoyage et les réparations. On ne pouvait, d'un autre côté, s'élever plus haut, car il fallait permettre le remplissage même pendant les plus faibles marées de morte-eau pour lesquelles la mer ne s'élève qu'à deux mètres au-dessus du niveau du plafond. Or, le calcul montre qu'il faut, dans ce cas, abaisser la crête des hausses à 6 centimètres seulement au-dessus du radier ainsi établi. Il s'étend horizontalement à cette cote sur une largeur de 4 mètres et fuit ensuite vers la mer par un talus à 3 de base pour 1 de hauteur (inclinaison du parement extérieur de la digue d'enceinte).

Du côté du bassin, il présente d'abord, au droit de l'emplacement des hausses, une retraite de 0^m 35, formant le seuillet contre lequel elles s'appuieront une fois relevées, puis un palier horizontal de 2^m 50 sur lequel elles peuvent se coucher, raccordé au fond du bassin par un talus à 5 de base pour 1 de hauteur. A la suite vient un arrière-radier de 6 mètres et enfin une sorte de parafeuille de 2 mètres d'épaisseur sur 3 mètres de hauteur en béton coulé entre deux files de pieux et palplanches jointifs. Le radier proprement dit est lui-même séparé de l'arrière-radier par une file semblable de 7 mètres de profondeur : il est limité de la même façon du côté de la mer pour prévenir les affouillements.

Tout l'ouvrage est constitué par une couche de béton reposant sur des pieux de 6 mètres dont la tête est noyée sur 0^m 50 ; il est revêtu, du côté du large, en blocs de Villequier, en granit du côté de la retenue. L'épaisseur totale de cette maçonnerie est de 2 mètres.

On remarquera la faiblesse relative de cette fondation, si l'on considère que le sol est formé exclusivement de sable vaseux ; mais, eu égard au peu de poids qu'elle a à supporter, elle défie encore tout tassement. En effet, en supposant que le pilotis porte à lui seul tout le poids de l'ouvrage, les pieux ne seraient chargés que de 25 kilogr. par centimètre carré ; répartie comme elle l'est réellement sur la surface entière du terrain occupé par le radier, cette charge tombe au-dessous de 1 kilogr. Or, une expérience de battage a été faite, de laquelle il résulte qu'elle pourrait, sans inconvénient, atteindre plus de 30 kilogr.

Les piles sont, comme nous l'avons vu, au nombre de 9 ; nous avons décrit plus haut la pile centrale. Les autres ont une longueur de 9^m 80 avec une largeur de 2 mètres, réduite toutefois, du côté de la retenue, à 1^m 80, afin de ménager de part et d'autre une feuillure de 0^m 10, destinée à former un appui latéral aux hausses extrêmes. En outre, du côté de la mer sont disposées, à 1^m 40 d'intervalle, deux rainures de 0^m 45 sur 0^m 25 de profondeur, afin de permettre l'établissement dans chaque pertuis d'un batardeau (corroi en glaise entre jeux de poutrelles) pour le cas où une avarie survenue aux engins mobiles en rendrait la fermeture nécessaire.

Les culées, qui ne présentent aucune disposition particulière, sont construites de la même façon sur une épaisseur de 2^m 50 et raccordées avec la digue d'enceinte au moyen de murs en retour.

La charpente en ferronnerie placée sur les piles consiste en un solide creux de forme spéciale, construit en tôles et cornières et sur lequel s'appuie une passerelle pour piétons, assez résistante pour donner passage à de petits camions ou à des trucs affectés au transport des pièces pendant le montage des appareils ou en cas d'avaries. L'autre côté de cette passerelle repose sur un longeron établi, du côté du large, sur les piles qui sont à cet effet surélevées de 0^m 30 sur la partie correspondante. Cette charpente se compose : 1^o d'une poutre à âme horizontale de 1^m 20 de hauteur, placée sur les piles ; 2^o de deux poutres verticales à treillis de 1^m 25 de hauteur, espacées de 0^m 60 et assemblées sur l'âme de la poutre horizontale ; 3^o de cloisons transversales, au nombre de 6 par travée, reliant les trois poutres entre elles. Les différentes travées sont d'ailleurs indépendantes les unes des autres ; l'extrémité de chacune d'elles, la

plus éloignée du centre, est solidement ancrée dans la pile sur laquelle elle repose.

Les supports des poulies d'appel des chaînes sont boulonnés au-dessous de la poutre horizontale ; les paliers des poulies de renvoi sont fixés sur les semelles verticales de la charpente avec une inclinaison de 45°.

Le châssis mobile qui glisse sur des rouleaux de frottement à l'aplomb des hausses se compose de deux bandes en fer plat de 0^m 30 de hauteur, maintenues d'écartement par 30 entretoises sur lesquelles se fixent les chaînes de traction par l'intermédiaire de ridoirs qui permettent d'en régler à volonté la tension. Les bandes sont en dix parties de longueur invariable ; leur épaisseur va en diminuant à partir de leur point d'attelage sur la tige manœuvrée par l'appareil hydraulique jusqu'à l'extrémité opposée.

Tel est, dans ses principales dispositions, le puissant et ingénieux mécanisme qui a permis de triompher des difficultés toutes spé-

ciales que présentait l'alimentation du vaste bassin que nous avons décrit au commencement de ce travail.

Exécuté, en ce qui concerne la partie métallique, par la Compagnie de Fives-Lille, à l'obligeance de laquelle nous devons les dessins de la planche XLIII, sous la direction des ingénieurs des ponts et chaussées et d'après l'invention brevetée de M. Barret, le déversoir de Honfleur a été reçu provisoirement le 17 décembre 1880. L'ouvrage complet a coûté environ 1 100 000 fr., dont 365 000 fr. pour les appareils métalliques.

Le bassin des chasses de Honfleur qui, avec les dragages et les constructions

complémentaires, sera revenu à plus de 5 millions, va délivrer le commerce de ce port des constantes préoccupations qui en restreignaient le développement. La consécration officielle était, il y a quelques jours, donnée à la conquête décrétée huit ans auparavant par l'Assemblée nationale.

R. AUDRA,
Ancien élève de l'École polytechnique.

ÉLECTRICITÉ

SUR LES UNITÉS ÉLECTRIQUES

et sur une proposition tendant à les rattacher au système métrique.

(Suite¹.)

§ 8. Relations fondamentales entre les diverses grandeurs électriques — Les principales quantités que l'on a à mesurer en électricité sont les suivantes :

	Notations.
1 ^o Masse électrique ou quantité d'électricité	q
2 ^o Intensité d'un courant électrique	i
3 ^o Force électro-motrice d'un courant	E
4 ^o Résistance d'un circuit linéaire	R
5 ^o Potentiel d'un corps, ou système des corps électrisés relativement à un point de l'espace	V
6 ^o Capacité d'un conducteur	C
7 ^o Pôle magnétique	μ
8 ^o Moment magnétique d'un aimant	μl

Entre ces huit quantités on peut établir sept relations subsistant dans les deux systèmes de mesures usitées et permettant, par suite, de trouver les dimensions des huit quantités dès qu'on a trouvé celles de l'une d'entre elles. Nous allons d'abord établir ces relations.

§ 9. — On appelle intensité d'un courant électrique la quantité d'électricité qui traverse une section du courant dans l'unité de temps.

Si donc nous considérons un courant constant dont l'intensité soit i , cela veut dire que, dans chaque unité de temps, la quantité

(1) Voir le n° 23.

d'électricité qui s'écoule est i ; donc la quantité qui s'écoule dans le temps T est iT , et si nous la désignons par q , nous aurons :

$$q = iT \quad [1]$$

relation qui permet de trouver les dimensions de l'une des quantités q ou i quand on connaît celles de l'autre.

§ 10. *Loi de Ohm.* — La loi de Ohm dit que la force électro-motrice E qui produit un courant est égale au produit de l'intensité i de ce courant par la résistance R du circuit.

Donc :

$$E = Ri \quad [2]$$

§ 11. *Loi de Joule.* — La loi de Joule dit que le travail accompli pendant chaque unité de temps, par un courant d'intensité i passant dans un circuit de résistance R est :

$$Ri^2$$

c'est-à-dire le produit de la résistance par le carré de l'intensité du courant. Donc si $\mathcal{E}$ est le travail produit pendant un temps T , on a,

$$\mathcal{E} = Ri^2T$$

ou à cause de [1] et [2] :

$$\mathcal{E} = qE = FL \quad [3]$$

en observant qu'un travail peut toujours être représenté par le produit d'une force F par une longueur L .

§ 12. *Potentiel.* — Considérons un corps ou système de corps électrisés, et concevons qu'en un point quelconque de l'espace on concentre une masse $+1$ d'électricité. Les corps électrisés exerceront sur cette masse une certaine action F qu'on appelle la *force électro-motrice au point considéré*. Cette force tend à déplacer la masse électrique $+1$ dans sa propre direction; si on voulait la déplacer en sens contraire, il faudrait donc vaincre la force F et dépenser pour cela un certain travail; au contraire, si le déplacement avait lieu dans le sens de la force, celle-ci *produirait* du travail; dans ce dernier cas, on peut encore dire qu'on dépense un travail *négligé*.

Généralement, pour produire un déplacement de la masse électrique fictive, il faut dépenser un travail positif ou négatif suivant que ce déplacement fait un angle obtus ou aigu avec la force.

Il résulte du principe de la conservation de l'énergie, que le travail positif ou négatif à dépenser pour amener cette masse d'une position A à une autre position quelconque B est indépendant du chemin suivi pour passer de A en B .

Ceci posé, on appelle *potentiel*, d'un corps ou système de corps électrisés *relativement à un point* M de l'espace, le travail qu'il faut dépenser pour amener une masse d'électricité positive $+1$ depuis l'infini (pratiquement depuis un point assez éloigné pour que l'action des corps électrisés soit insensible) jusqu'au point M .

Appelons V ce travail ou le potentiel, lequel est ainsi une fonction de la position du point M , c'est-à-dire des coordonnées de ce point, et une fonction parfaitement définie puisque le chemin suivi pour arriver de l'infini en M n'y entre pour rien.

Pour amener une masse électrique positive ou négative q depuis l'infini jusqu'au même point M , il faudra dépenser une quantité de travail qV . Ainsi le produit qV d'une masse électrique par un potentiel est un travail, c'est-à-dire, en vertu de [3], une quantité de même nature que le produit qE d'une masse électrique par une force électro-motrice.

Donc V et E sont des quantités de même nature.

Un *potentiel* et une *force électro-motrice de courant* sont deux quantités homogènes.

§ 13. *Capacité d'un conducteur.* — Considérons un corps parfaitement conducteur de l'électricité, en équilibre électrique. On démontre, en électricité, que le potentiel de ce corps relativement à un point quelconque pris dans son intérieur ou à sa surface, est constant quel que soit ce point. En d'autres termes, pour amener une masse électrique de l'infini en un point situé à l'intérieur ou à la surface du corps, le travail à dépenser sera rigoureusement le même quel que soit ce point. L'action d'un corps électrisé sur une masse électrique $+1$ placée en un point quelconque de l'espace est proportionnelle à la charge de ce corps ou à la quantité d'électricité libre qu'il contient. Donc, le travail nécessaire pour amener la masse $+1$ depuis l'infini jusqu'à la surface du corps, c'est-à-dire le potentiel de celui-ci, est aussi proportionnel à sa charge.

On appelle *capacité* C d'un conducteur la quantité d'électricité qu'il faut lui communiquer pour l'amener au potentiel 1 ; pour l'amener au potentiel 2 , il faudra donc une charge $2C$; pour l'amener au potentiel V , une charge VC .

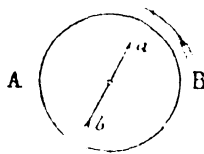
Ainsi VC est une charge ou quantité d'électricité, et on peut poser

$$VC = q \quad [4]$$

§ 14. *Loi d'Ampère.* — On sait que les courants exercent sur les aimants des actions analogues à celles que les aimants exercent les uns sur les autres.

Entre l'action d'un courant sur un pôle magnétique quelconque et celle d'un aimant sur le même pôle, il existe un rapport découvert, comme on sait, par Ampère, et qu'on peut énoncer ainsi :

Considérons un courant fermé élémentaire, c'est-à-dire un courant limité par une courbe plane fermée AB de longueur infiniment petite; soit i son intensité, s l'aire de la courbe AB .



Considérons d'autre part une petite aiguille aimantée infiniment petite, perpendiculaire au plan du courant et pointée de façon qu'un observateur dirigé suivant ba , les pieds en b (pôle boréal de l'aiguille) et la tête en a (pôle austral), voie le courant circuler de sa droite vers sa gauche, soit en sens contraire du mouvement des aiguilles d'une montre. Soit μl le moment magnétique de cette aiguille, c'est-à-dire le produit de la masse μ de fluide magnétique idéalement concentré en chacun des pôles par la longueur $ab = l$ de l'aiguille. Ampère a montré que l'action de cette aiguille et l'action du courant sur un pôle magnétique quelconque sont identiques, pourvu qu'on ait la relation :

$$\mu l = si \quad [5]$$

Comme le quotient $\frac{s}{l}$ d'une surface par une longueur est une longueur L , nous pouvons écrire :

$$\mu = Li \quad [5 \text{ bis}]$$

c'est-à-dire qu'une masse magnétique est homogène au produit d'une longueur par une intensité de courant.

Nous pouvons résumer ainsi toutes les formules obtenues :

$$\left. \begin{aligned} q &= iT \\ E &= V = Ri \\ qE &= qV = \text{Travail} = FL \\ C &= \frac{q}{V} \\ \mu l &= Si \\ \text{ou } \mu &= Li \end{aligned} \right\} [1]$$

Il résulte de là que, si on choisit arbitrairement soit l'unité de masse électrique, c'est-à-dire celle à laquelle on rapporte q , soit l'unité de masse magnétique, c'est-à-dire celle à laquelle on rapporte μ , toutes les autres unités sont déterminées pour chaque système d'unités fondamentales. De cette remarque sont nées deux espèces de mesures électriques d'une égale importance : les mesures dites électro-statiques prennent comme point de départ une définition de l'unité de masse électrique, et les mesures dites électro-magnétiques prennent pour point de départ une définition de l'unité de masse magnétique, ou, comme on dit encore, de pôle magnétique.

III

MESURES ÉLECTRO-STATIQUES

§ 15. *Loi de Coulomb.* — Deux particules électriques exercent l'une sur l'autre une action répulsive ou attractive suivant qu'elles sont de même nom ou de noms contraires; cette action varie proportionnellement aux deux masses agissantes et en raison inverse du carré de leur distance. Ainsi, si F est l'action qui s'exerce entre deux masses électriques q et q' placées à la distance r l'une de l'autre, on a :

$$F = f \frac{qq'}{r^2} \quad [6]$$

f étant une constante qui dépend du choix de l'unité de masse électrique.

§ 16. *Unité électro-statique de quantité ou de masse électrique.* — Prenons pour unité de masse électrique une masse telle que, placée à l'unité de distance d'une masse identique, elles exercent l'une sur l'autre une action égale à l'unité de force.

Cela voudra dire que si, dans la formule ci-dessus, on fait $q = q' = 1$, $r = 1$ on aura $F = 1$; il en résulte $f = 1$. Ce choix de l'unité de masse simplifie donc la formule et la réduit à

$$F = \frac{qq'}{r^2}$$

§ 17. *Dimensions d'une masse électrique en mesure électro-statique.* — Si, dans cette formule on fait $q = q'$, $r = L$, il vient :

$$F = \frac{q^2}{L^2}, \text{ d'où } q = L F^{\frac{1}{2}} \quad [7]$$

Une *masse électrique, en mesure électrostatique, est de degré 1 en longueur et de degré $\frac{1}{2}$ en force.*

Ainsi, si on rend (§ 6) les unités fondamentales λ, τ, φ fois plus grandes, l'unité de masse électrique est multipliée par $\lambda \varphi^{\frac{1}{2}}$ et la valeur numérique de n'importe quelle masse électrique est divisée par ce même nombre.

§ 18. *Unité électro-statique d'intensité.* — Si dans la première [I] on fait $q = T = 1$, il vient $i = 1$; donc :

L'unité électro-statique d'intensité est l'intensité d'un courant qui écoulait une unité électro-statique de masse électrique par unité de temps.

§ 19. *Dimensions de l'intensité d'un courant en mesures électro-statiques.* — De la même équation on tire : $i = \frac{q}{T}$ ou, à cause de [7]

$$i = L F^{\frac{1}{2}} T^{-1} \quad [8]$$

§ 20. *Unité électro-statique de force électro-motrice et de potentiel.* — La troisième [I] nous apprend que le travail accompli par une force électro-motrice E déplaçant une masse électrique q est qE . Donc l'unité de force électro-motrice est une force électro-motrice telle qu'en déplaçant l'unité de masse électrique, elle produise l'unité de travail.

Quant à l'unité de potentiel c'est, d'après la définition que nous avons donnée de ce mot, le potentiel d'un conducteur chargé de telle façon que, pour amener l'unité de masse électrique depuis l'infini jusqu'à sa surface, il faille dépenser l'unité de travail.

§ 21. *Dimensions en mesure électro-statique de la force électro-motrice et du potentiel.* D'après la troisième [I] et l'équation [7] :

$$E = V = \frac{FL}{q} = \frac{FL}{F^{\frac{1}{2}} L} = F^{\frac{1}{2}} \quad [9]$$

E et V , en mesure électro-statique, ne dépendent que de l'unité de force.

§ 22. *Unité électro-statique et dimensions de la résistance d'un circuit.* — La seconde [I] donne $R = 1$ pour $E = i = 1$. Ainsi l'unité de résistance est la résistance d'un circuit tel que l'unité de force électro-motrice y produise un courant d'intensité unité.

D'ailleurs, à cause de [I] et de [9]

$$R = \frac{E}{i} = \frac{F^{\frac{1}{2}}}{F^{\frac{1}{2}} L T^{-1}} = L T \quad [10]$$

Par conséquent une résistance en mesure électro-statique est une quantité purement cinématique, c'est-à-dire indépendante de l'unité de force.

§ 23. *Unité électro-statique et dimensions d'une capacité.* — L'avant-dernière [I] montre que l'unité de capacité est la capacité d'un conducteur qui serait tel que, sous une charge égale à l'unité de masse, il serait porté au potentiel 1.

D'ailleurs à cause de [9]

$$C = \frac{q}{V} = \frac{L F^{\frac{1}{2}}}{F^{\frac{1}{2}}} = L \quad [11]$$

Ainsi, une capacité, en mesure électro-statique est une simple longueur. Par exemple, la capacité d'un conducteur sphérique en mesure électro-statique, est le rayon de la sphère, comme on le démontre aisément.

§ 24. *Unité et dimensions électro-statiques d'un pôle magnétique.* — Si dans l'équation $\mu l = S i$ on fait $l = S = i = 1$ on a $\mu = 1$ d'où résulterait une définition de l'unité électro-statique de pôle ou masse magnétique qu'il serait facile de traduire en langage ordinaire, si cela était de quelque utilité. D'ailleurs l'équation $\mu = L i$ ou, à cause de [8]

$$\mu = L^{\frac{1}{2}} F^{\frac{1}{2}} T^{-1} \quad [12]$$

donne les dimensions d'une masse magnétique évaluée en mesures électro-statiques.

IV

MESURES ÉLECTRO-MAGNÉTIQUES

§ 25. *Loi de Coulomb pour les fluides magnétiques.* On sait que la loi de Coulomb donnée plus haut pour les fluides électriques s'applique aussi aux fluides magnétiques, de sorte que si F est l'action qui s'exerce entre deux pôles magnétiques portant des quantités μ et μ' de fluide magnétique et placées à la distance r l'un de l'autre, on a :

$$F = K \frac{\mu \mu'}{r^2}$$

K étant une constante qui dépend du choix du pôle ou de la masse magnétique prise pour unité.

§ 26. *Unité de pôle magnétique.* — Si on prenait l'unité électro-statique de pôle définie plus haut, on trouverait pour K une certaine valeur facile à calculer. Mais en mesure électro-magnétique on prend

pour unité de pôle un pôle tel que, placé à l'unité de distance d'un pôle identique, il exerce sur lui une action égale à l'unité de force, ce qui veut dire que pour $\mu = \mu' = 1$, $r = 1$ on devra avoir $F = 1$; il en résulte $K = 1$ et :

$$F = \frac{\mu \mu'}{r^2}$$

§ 27. *Dimensions en mesure électro-magnétique d'un pôle magnétique.* — Si on fait $\mu = \mu' r = 1$ on a :

$$F = \frac{\mu^2}{L} \mu = F^{\frac{1}{2}} L \quad [13]$$

En mesure électro-statique nous avons trouvé :

$$F = F^{\frac{1}{2}} L^{\frac{1}{2}} T^{-1}$$

c'est-à-dire des dimensions tout autres.

Une fois l'unité électro-magnétique de pôle admise, les équations [I] permettent de définir toutes les autres unités électro-magnétiques. Ces unités et leurs dimensions seraient naturellement tout autres que celles trouvées plus haut. Il nous restera donc à chercher le rapport entre la mesure électro-statique de l'une quelconque des quantités considérées et sa mesure électro-magnétique de façon que, connaissant l'une de ces deux mesures, on puisse trouver l'autre par une simple multiplication.

§ 28. — *Unités et dimensions des diverses quantités en mesure électro-magnétique.* — La définition des diverses unités au moyen des équations [I] ne souffre aucune difficulté.

En faisant dans l'équation $\mu l = S i$

$\mu = 1$ et $l = S$ on a $i = 1$, ce qui donnerait la définition de l'unité électro-magnétique d'intensité; puis la première [I] fournirait l'unité de quantité, et ainsi de suite, comme nous l'avons fait plus haut à l'occasion des mesures électro-statiques.

Les dimensions se trouvent de même en partant de celles d'une masse magnétique qui viennent d'être données.

De l'équation $\mu = L i$ et de ce que $\mu = F^{\frac{1}{2}} L$ on tire :

$$i = \frac{\mu}{L} = F^{\frac{1}{2}}$$

Puis : $q = i T = F^{\frac{1}{2}} T$

$$E = V = \frac{FL}{q} = \frac{FL}{F^{\frac{1}{2}} T} = F^{\frac{1}{2}} L T^{-1}$$

$$R = \frac{E}{i} = \frac{F^{\frac{1}{2}} L T^{-1}}{F^{\frac{1}{2}}} = L T^{-1}$$

$$C = \frac{q}{V} = L^{-1} T^2$$

§ 29. — Le tableau suivant résume les dimensions de toutes les quantités, en mesures tant électro-statique qu'électro-magnétique.

	DIMENSIONS EN MESURES		RAPPORTS
	électro-magnétiques	électro-statiques	
Quantité	$F^{\frac{1}{2}} T$	$F^{\frac{1}{2}} L$	$L T^{-1} = \frac{1}{v}$
Intensité	$F^{\frac{1}{2}}$	$F^{\frac{1}{2}} L T^{-1}$	$L^{-1} T = \frac{1}{v}$
Force électro-motrice, / Potentiel	$F^{\frac{1}{2}} L T^{-1}$	$F^{\frac{1}{2}}$	$L T^{-1} = v$
Résistance	$L T^{-1}$	$L^{-1} T$	$L^2 T^{-2} = \frac{1}{v^2}$
Capacité	$L^{-1} T^2$	L	$L^{-2} T^2 = \frac{1}{v^2}$
Pôle magnétique . . .	$F^{\frac{1}{2}} L$	$F^{\frac{1}{2}} L^2 T^{-1}$	$L^{-1} T = \frac{1}{v}$

De ce tableau résultent plusieurs conséquences importantes :

En mesure électro-magnétique comme en mesure électro-statique ; 1° la capacité et la résistance sont des quantités cinématiques ou indépendantes de la force ; 2° toutes les autres quantités sont de degré $\frac{1}{2}$ en force, d'où résulte que, si on vient à changer l'unité de force en la prenant q fois plus grande sans changer les deux autres unités, les unités de capacité et de résistance ne sont pas modifiées ; toutes les autres unités sont multipliées par $\sqrt{q}$. 3° Le rapport entre

la mesure électro-magnétique d'une quantité quelconque et sa mesure électro-statique est indépendant de l'unité de force; ces rapports sont tous des quantités homogènes ou à une vitesse ou à son inverse, ou au carré ou à l'inverse du carré d'une vitesse⁽¹⁾.

(La fin au prochain numéro.)

MAURICE LÉVY,
Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.

REVUE DE L'EXPOSITION INTERNATIONALE D'ÉLECTRICITÉ

Groupe I. — Classe 3.

PRODUCTION DE L'ÉLECTRICITÉ

Machines magnéto-électriques et dynamo-électriques.

(Suite.)

Parmi les nombreux systèmes de machines qui figurent au Palais de l'Industrie, les deux principaux sont certainement ceux de M. Gramme et de M. Siemens; mais bien que les premiers appareils de M. Siemens remontent à l'année 1863, les machines actuellement exploitées sous ce nom sont d'origine récente et diffèrent beaucoup du type primitif. On peut dire que c'est réellement la machine Gramme qui a fourni la première solution vraiment industrielle pour les diverses applications de l'électricité dynamique, et il est naturel de lui accorder la première visite.

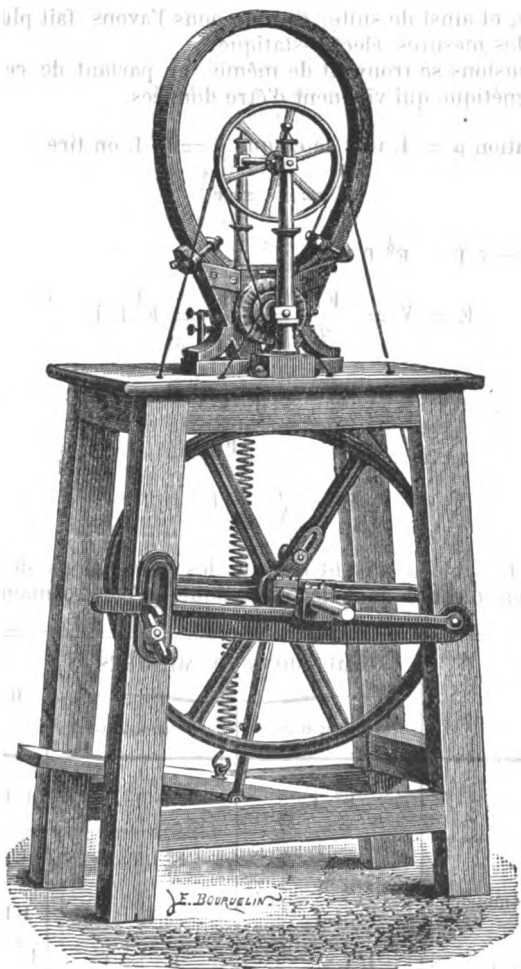


FIG. 29.

IX. Machine Gramme. — On a vu que cette machine était caractérisée par un induit annulaire, tournant entre deux électro-aimants à pôles conséquents, et par son collecteur de courants sur lequel appuient des balais en fils métalliques. Le mode de production des courants et la façon de les recueillir ont été examinés dans les

(1) M. Hospitalier a cru voir une petite critique dans les premières lignes de mon précédent article. Cela était loin de ma pensée, et, j'espère, de la pensée de ceux qui me l'ont. Je sais très bien que M. Hospitalier n'avait cherché à donner ni la théorie des unités électro-statiques, ni celle des unités électro-magnétiques, mais simplement la définition la plus directe pour les ingénieurs, et sans les rattacher aux unités fondamentales, des unités pratiques. Il est très évident qu'il a rempli cette tâche avec une compétence que nul (et moi moins que personne), ne songera à lui dénier.

(2) Voir les Nos 22 et 23.

articles précédents, et il suffira de signaler les particularités relatives à chacune des applications spéciales.

Les machines Gramme sont exposées par neuf constructeurs français et étrangers; en France, par la Société Gramme, par les maisons Sautter-Lemmonier, Breguet, Mignon et Rouart, et enfin par la Compagnie générale d'éclairage électrique; à l'étranger, par MM. Heilmann-Ducommun et Steinlen, de Mulhouse; Greb et C^{ie}, de Frankfurt-sur-le-Main; Jaspar, de Liège; la Société British electric light, de Londres et la Sociedad Española de electricidad, de Barcelonne. Enfin plus de cent cinquante de ces appareils fonctionnent journellement à l'Exposition et y exécutent tous les genres de travaux dont l'électricité s'acquitte si bien aujourd'hui.

La machine Gramme est généralement dynamo-électrique; en fait de machines magnéto-électriques de ce système, on ne construit que des appareils de laboratoire. L'exposition de la maison Breguet en contient trois modèles, l'un avec les aimants en fer à cheval de la forme ordinaire (fig. 7); le second avec des aimants de forme circulaire, centrés sur le plat au lieu de l'être sur le champ comme les précédents; indépendamment de la plus grande facilité d'exécution, cette forme circulaire doit mieux concentrer le champ magnétique vers les pôles.

Dans ces deux modèles, l'anneau induit est mis en mouvement à l'aide d'une manivelle et de deux engrenages hélicoïdes.

La troisième machine (fig. 29) a pour inducteur un aimant feuilleté de M. Jamin (fig. 8); elle est à pédale et remarquable par une disposition nouvelle imaginée par M. Raffard, pour l'installation de la corde qui transmet le mouvement; outre la poulie volant et celle qui est fixée sur l'axe de l'anneau, une troisième poulie auxiliaire est installée au-dessus de la table; elles sont toutes les trois à deux gorges; la corde repasse deux fois sur la poulie de l'anneau, de bas en haut d'abord, puis de haut en bas. L'axe de l'anneau se trouve ainsi en équilibre entre deux efforts de direction opposée, et la pression est reportée sur les tourillons de la poulie auxiliaire qui tourne beaucoup moins vite. Les frottements sont ainsi très diminués, d'autant plus que la petite poulie étant embrassée sur presque toute sa circonférence, il n'est pas nécessaire de tendre la corde aussi fortement.

Ces machines peuvent fournir un courant identique à celui de 8 à 10 éléments Bunsen ordinaires.

X. — Les premières machines dynamo-électriques construites par M. Gramme en 1872 étaient destinées à la galvanoplastie; les inducteurs étaient formés de quatre barres d'électro-aimants placées debout sur un bâti en fonte; ils étaient excités par un courant spécial et, pour cela, la machine contenait deux anneaux distincts, juxtaposés sur le même arbre et deux collecteurs. Elles pouvaient déjà déposer 600 grammes d'argent à l'heure avec une vitesse de 300 tours par minute et une dépense de 75 kilogrammètres.

Le type actuellement établi pour le même usage est beaucoup plus simple et plus léger; il n'y a plus que deux barres d'électro-ai-

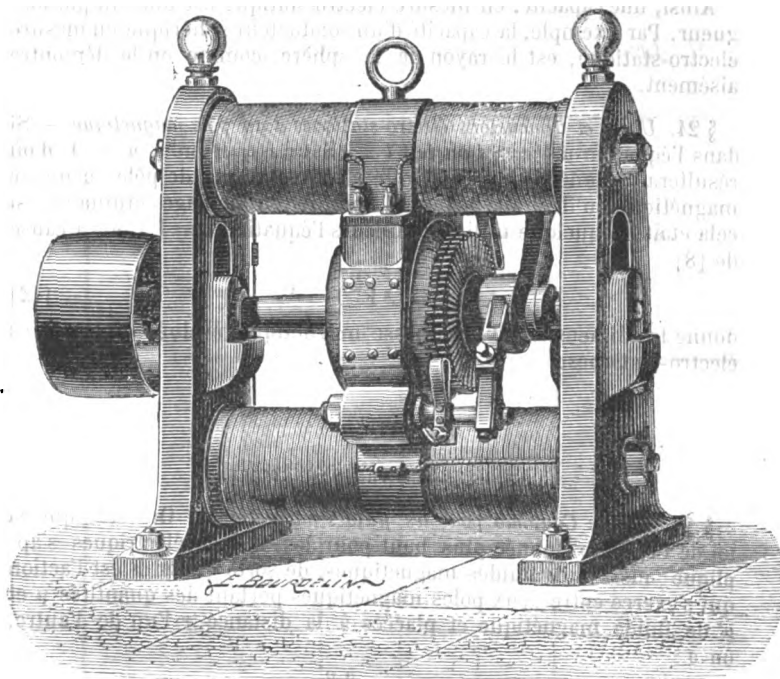


FIG. 30.

mants placées horizontalement entre les deux flasques du bâti, comme l'indiquent les figures 9 et 30. La bobine excitatrice a été supprimée et l'inducteur est placé dans le même circuit que le travail extérieur. Grâce à cette modification et en portant la vitesse de l'anneau à 500 tours, on a obtenu le même poids de métal déposé avec une dépense de force motrice réduite à 50 kilogrammètres.

Ce mode d'excitation des inducteurs avec un circuit unique a présenté dans ce genre de travaux un inconvénient assez curieux. Lorsque la machine s'arrête, sans que le circuit ait été rompu, les bords peuvent se mettre à fonctionner comme les éléments d'une pile secondaire et donner naissance à un courant marchant en sens inverse de celui que fournissait la machine; ce courant, traversant les fils des inducteurs, renverse leur magnétisme, et quand l'appareil est remis en marche, il engendre un courant renversé qui détruit le travail fait auparavant.

Pour obvier à cet inconvénient, M. Gramme emploie une disposition spéciale qui produit automatiquement l'ouverture du circuit et qui a reçu le nom de brisé-courant.

L'armature d'un électro-aimant placé dans le circuit établit un contact qui assure la continuité du courant tant qu'elle est attirée, et l'ouvre aussitôt que cet électro-aimant devient inactif, par suite de l'arrêt ou même du ralentissement de la machine. On a soin, quand celle-ci reprend sa marche, de la mettre pendant quelques instants en court circuit, à l'aide d'un ressort spécial, de façon à surexciter rapidement sa force électro-motrice et à rendre le renversement du courant impossible.

Ce même inconvénient n'existe pas lorsque l'on emploie l'excitation des inducteurs par dérivation; seulement la production de la machine est sensiblement diminuée. Dans les travaux d'électro-chimie, les conducteurs n'ont généralement pas un grand développement et sont établis avec des barres de cuivre de grande section; leur résistance est donc très faible. D'un autre côté la résistance des bords peut être également très réduite, si on a soin de donner aux électrodes des dimensions suffisantes et d'employer des anodes de métal assez pur pour éviter la polarisation. C'est pourquoi on diminue autant que possible la résistance intérieure des machines destinées à cet usage, et on leur demande surtout une grande quantité d'électricité. Les fils des inducteurs sont remplacés par de larges bandes de cuivre, embrassant toute la longueur des noyaux sur lesquels elles sont enroulées sans enveloppe isolante; la garniture des anneaux est également faite avec de la bande de cuivre méplate, mais enroulée de champ, et assez épaisse pour qu'elle résiste à la force centrifuge.

Les opérations d'électro-chimie peuvent atteindre une importance considérable, et, à côté de l'élégante petite machine qui fonctionne à l'exposition de MM. Mignon et Rouart, actionnée par un petit moteur à gaz, il faut citer les puissantes machines qui déposent 1 000 kilogrammes de cuivre par jour, avec une machine à vapeur de 15 chevaux. Voici le résumé des principales données, publiées par M. Naudet pour ces machines :

Circuit des inducteurs : sur chaque noyau, 32 tours d'une bande de cuivre de 0^m 410 de large sur 0^m 0011 d'épaisseur.

Anneau induit de 0^m 365 de diamètre sur 0^m 442 de long : deux séries de 40 hélices en cuivre méplat de 0^m 010 de large sur 0^m 0028 d'épaisseur. Chaque série est reliée à un collecteur différent et elles peuvent être, à volonté, associées en quantité ou en tension.

	Montage en tension	Montage en quantité
Résistance du circuit inducteur	0.00142	0.00028
Résistance totale calculée des deux moitiés de l'anneau	0.0004	0.0001
Résistance totale de la machine	0.00146	0.00038
Force électro-motrice, en volts, à la vitesse de 500 tours par minute	8	4
Le poids total de cuivre employé dans la machine atteint 735 kilogrammes.		

XX. Naturellement les machines de M. Gramme ont été immédiatement employées pour remplacer les piles dans la production de la lumière avec des courants continus.

Les premiers modèles, dont un spécimen figure à l'exposition de la Société Gramme, avaient également des électro-aimants inducteurs verticaux, agissant sur deux anneaux induits montés sur un arbre commun; l'un de ces anneaux fournissait le courant excitateur. On obtenait ainsi une lumière de 550 becs carcelles avec une vitesse de 400 tours. Ce premier type ne tarda pas à être remplacé par un second, avec quatre barres d'inducteurs horizontales et un anneau unique, mais dédoublé. Deux fils de même longueur, enroulés parallèlement formaient 120 hélices ou bobines, reliées par moitié à deux collecteurs de 60 lames placés de chaque côté de l'anneau. La machine fournissait ainsi deux courants distincts que l'on pouvait associer à volonté.

Le dernier modèle, désigné sous le nom de type normal ou machine d'atelier, n'a plus que deux barres d'électro-aimants et un seul anneau. Le cuivre enroulé sur les inducteurs pèse 28 kilogrammes, et celui de l'anneau 4 kilogrammes et demi. La vitesse peut varier à volonté de 820 à 920 tours et la lumière produite, de 308 à 1 440 carcelles. La force motrice dépensée est de 2 chevaux environ dans le premier cas et de 3 chevaux dans le second. Cette machine est, du reste, bien connue aujourd'hui et la figure 30 la représente suffisamment pour qu'il soit inutile de s'étendre plus longtemps sur sa description. Cette figure, mise fort obligeamment à la disposition du *Genie Civil* par M. H. Fontaine, est tirée de son ouvrage sur *l'Eclairage à l'Electricité*. MM. Sautter-Lemmonier ont essayé d'employer l'une de ces machines pour alimenter des lampes à incandescence de M. Edison; on a déjà réussi à en allumer 38 à la fois et l'on pourra sans doute arriver à 50.

Les applications faites avec les bougies de M. Jablochkoff ont démontré qu'il était possible, pratiquement, de faire produire plusieurs arcs voltaïques par un même courant, pourvu qu'il possédât les qualités de tension et de quantité correspondantes. On obtient le même résultat avec les régulateurs, grâce à l'emploi de la dérivation pour régler la marche de leur mécanisme, et cela, non seulement avec les courants alternatifs, mais également avec les courants con-

M. Lemmonier a résumé les principales conditions de ces machines dans le tableau suivant qu'il a bien voulu autoriser le *Genie Civil* à reproduire :

TYPES des MACHINES	FILS de la BOBINE MOBILE		FILS des ELECTRO-AIMANTS		POIDS de la MACHINE kilogr.	NOMBRE de tours par minute	RÉSISTANCES en OHMS DES		INTENSITÉ en WATTS	FORCE électro- motrice en volts	Résistance du conducteur en ohms	LONGUEUR moyenne de l'arc m/m	DIAMÈTRES des rayons m/m	Résistance de l'arc en ohms	QUANTITÉ de lumière		FORCE absolue en châsses- vapeur
	DIAMÈTRE en millimètres	LONGUEUR en mètres	DIAMÈTRE en millimètres	LONGUEUR en mètres			BOBINES	ELECTRO- AIMANTS							de moyenne	de maxime	
															Carcelles	Carcelles	
M dite de 200 becs.	1,2	340	1,8	440	73	1.600	1.374	3.716	13,5	99	0.127	3	9	1.445	226	625	1 1/4
AC dite de 600 —	1,8	264	2,4	565	185	820	0.656	0.458	24,5	80	0.250	4	13	1.867	490	1.200	2,75
CT dite de 1 600 —	2,8	336	3,4	1.280	390	675	0.240	0.585	48	86.160	0.243	4	18	0.725	1.045	2.500	5,25
CQ dite de 2 500 —	3,65	276	3,4	1.280	390	1.260	0.069	0.184	65	86	0.280	4,5	18	0.791	1.241	2.300	8
dite de 4 000 —	4,2	460	3,8	2.160	1.000	475	0.178	0.246	70	96	0.173	6	20	0.774	2.198	6.000	12
2 machines AC cou- plées en quantité.	1,8	264	3,4	565	370	880	0.330	0.238	42	85	0.240	4	13	1.213	1.185	2.600	5,50
2 machines CT cou- plées en quantité.	2,8	336	3,4	1.280	780	675	0.120	0.288	70	89	0.240	5	18	0.629	2.200	4.000	10,5

NOTA. — Les quantités moyennes de lumière sont les moyennes des quantités observées suivant les différents angles. Les quantités maxima sont celles que l'on obtient en faisant usage de lampes inclinées et en opposant la face du charbon positif à la surface à éclairer.

Les deux dernières lignes de ce tableau, comparées aux seconde et troisième, montrent ce que l'on gagne en lumière par l'accouplement de deux machines en quantité.

tinus, plus avantageux, sous quelques rapports, notamment parce qu'ils peuvent fournir une lumière silencieuse.

Pour mettre à profit ce progrès considérable, M. Gramme a modifié la construction de ses machines et on trouve aux expositions de la Société Gramme et de MM. Sautter-Lemouliére des appareils fournissant à volonté de deux à cinq foyers puissants, alimentés par ce genre de courants. L'aspect général de la machine est le même; mais les inducteurs ont des noyaux méplats de plus grande section; la puissance de leur champ magnétique est beaucoup augmentée, en même temps que le fil de l'anneau est établi pour répondre aux conditions nouvelles de travail des courants. Divers autres perfectionnements de détail dans la construction achevent d'en faire d'excellentes machines.

L'une d'elles (modèle M B bis) alimente trois régulateurs de M. Gramme; dormant chacun une lumière d'environ 125 becs carcéls. Le modèle F peut fournir, à volonté, de un à cinq foyers, on faisant varier à proportion la vitesse de la machine et la résistance du câble conducteur, comme l'indiquent les chiffres suivants, donnés par M. Fontaine (*Revue industrielle*).

Nombre de foyers.	Nombre de tours par minute.	Résistance du conducteur ohms.	Longueur de l'arc millimètres.	Écart des charbons produisant l'extinction millimètres.
1	500	1,00	25	60
2	700	2,00	25	57
3	975	3,00	25	55
4	1125	4,10	25	55
5	1300	5,50	25	55

Les chiffres des deux dernières colonnes montrent qu'il faut toujours que le courant ait une tension supérieure aux résistances effectives des arcs produits, afin de laisser à la marche des régulateurs une marge suffisante.

XII. — Parmi les applications intéressantes des machines à courants continus de M. Gramme, on doit examiner les dispositifs créés par MM. Sautter-Lemouliére, pour l'éclairage des navires et les opérations militaires.

Pour ces installations où les vitesses atteignent de 500 à 1 500 tours par minute, les engrenages sont impraticables; les transmissions par courroies exigent trop de place et sont exposées aux glissements; il a fallu arriver à commander les machines électriques directement, en plaçant leurs arbres dans le prolongement de celui du moteur. La machine à vapeur Brotherhood, à trois cylindres, est à peu près la seule employée, malgré sa consommation assez forte de vapeur et d'huile. Sur les grands navires, on emploie les types de 600 becs, de 1 600 becs simples ou doubles, et même celui de 4 000 becs; avec les projecteurs à miroir aplanétique de M. le colonel Mangin, on peut, par une nuit sombre, mais sans brume, rendre les objets clairs visibles à des distances de 2 500, 3 200, 3 600 et 4 500 mètres.

Sur les canots à vapeur et les torpilleurs, on se sert du type de 200 becs, marchant à 1 500 tours et dépensant environ un cheval et quart. La portée est de 2 000 mètres.

Pour les opérations militaires, la machine dynamo-électrique, son moteur Brotherhood et sa chaudière Field, sont montés sur roues et constituent une véritable locomobile à lumière électrique. Un chariot porte le projecteur, un double câble de 100 mètres de long et les accessoires; une autre voiture emporte le charbon et l'eau nécessaires. La portée de ces appareils est de 4 000 à 4 500 mètres.

Il faut remarquer, en passant, que pour les éclairages à la mer, on a substitué aux régulateurs automatiques, des lampes dans lesquelles le rapprochement des charbons est opéré à la main. Ces lampes sont inclinées à vingt degrés, de façon à présenter constamment à l'optique la face active du charbon positif; un mouvement de déplacement simultané des deux charbons permet de ramener l'arc, sans l'éteindre, au foyer du projecteur. Enfin, de nombreuses expériences ont montré qu'il était avantageux d'employer au pôle positif, des charbons métallisés.

XIII. — Au début de l'application des machines magnéto et dynamo-électriques à la production de la lumière, on était obligé d'employer une machine pour chaque foyer. Les bougies électriques et les brûleurs perfectionnés avaient ensuite permis d'intercaler plusieurs foyers sur un même courant, mais dans des limites pratiques assez restreintes, quatre ou cinq environ. Il fallait, pour compléter le progrès, obtenir d'une seule machine un nombre de foyers plus considérable et pour cela deux solutions se présentaient: n'employer qu'un seul courant, en lui donnant assez de tension, ou demander à une même machine plusieurs courants distincts et indépendants.

Avec le premier système, on n'a qu'un seul circuit; l'installation est plus simple et moins coûteuse; mais la tension du courant augmente rapidement avec le nombre des foyers; elle exige, outre la dépense de force motrice nécessaire à sa production, des précautions très grandes dans l'isolement de tous les fils, machines, conduc-

teurs, etc.; elle peut même présenter de graves dangers dans son emploi. C'est cependant la seule solution possible avec les courants continus, parce qu'il y aurait trop d'inconvénients à multiplier les collecteurs; c'est, comme on vient de le voir, celle que M. Gramme applique dans ses nouvelles machines à courants continus et on la retrouvera, poussée encore beaucoup plus loin, dans le système Brush.

La seconde solution a été réalisée à peu près en même temps, et d'une façon analogue, mais avec quelque différence dans les organes, par M. Kontin et par M. Gramme, dans les machines dites à division dont il a déjà été question au commencement de ce travail.

Ce système entraîne autant de circuits que de courants; et la dépense porte sur les frais d'installation, tandis que dans le premier système, elle porte sur les frais de production.

La supériorité de l'un sur l'autre dépend donc de l'examen de ces deux chiffres rapportés au nombre d'heures de l'éclairage, en même temps qu'au nombre et à l'intensité des foyers.

La machine à courants alternatifs et à division de M. Gramme se compose: d'un inducteur mobile formé par un électro-aimant à pôles multiples, alternés, dont les branches rayonnent autour de l'axe de rotation (fig. 5 et 31); d'un induit fixe, formé par un cylindre allongé (fig. 6), disposé comme l'anneau des machines à cou-

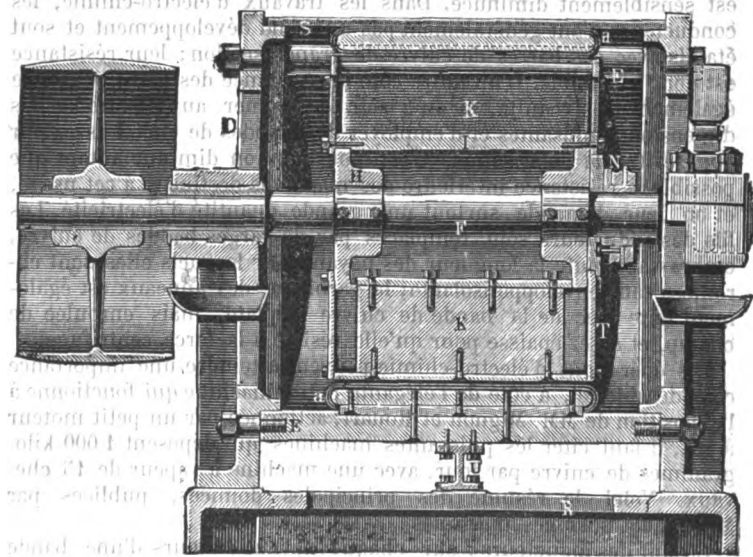


FIG. 31.

rants continus. Ce cylindre est partagé en huit sections contenant chacune le même nombre d'hélices, de façon que les hélices correspondantes de chaque section sont toujours placées de la même façon, par rapport aux pôles de l'inducteur; les courants qui s'y produisent au même instant sont donc de même sens et on peut les associer.

Le diagramme de la figure 32 montre en effet que les hélices aa, bb, cc, dd, forment autant de groupes distincts, fournissant chacun deux courants successifs de sens opposé, dus aux rapprochements et aux éloignements des pôles inducteurs. Ces hélices peuvent être

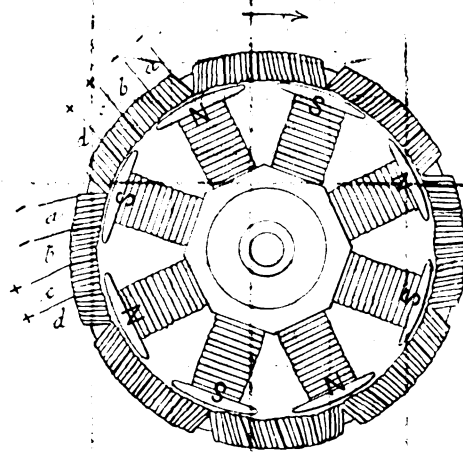


FIG. 32.

réunies en tension ou en quantité suivant les exigences des circuits extérieurs. En général, chaque circuit alimente de 4 à 5 bougies Jablochkoff, et les machines sont établies pour 4, 8, 16 et 20 foyers; on en a même construit une pour 60 foyers. Cette disposition annulaire des induits est très avantageuse parce que l'inducteur travaille sans interruption et que, si les courants des différents groupes varient d'intensité en raison des positions que chacun d'eux occupe

successivement par rapport aux pôles de l'inducteur, les minima sont beaucoup moins faibles que dans les autres systèmes, où ils sont presque nuls au milieu de l'espace qui sépare les induits.

Dans les premiers appareils de ce genre, l'inducteur mobile était excité par une petite machine à courant continu installée à proximité et ne formant avec lui qu'un circuit unique. Cette disposition multiplie les organes de transmission et les chances d'irrégularité dans les éclairages; pour y obvier, M. Gramme a modifié son excitatrice de façon à pouvoir loger les deux machines dans le même bâti; ces nouvelles machines ont reçu le nom d'*auto-excitatrices*.

Les quatre barres des inducteurs de l'excitatrice sont fixées comme des rayons à l'intérieur d'un anneau accolé à l'une des flasques du bâti; leurs pôles conséquents sont placés en face l'un de l'autre aux sommets des deux angles. L'anneau induit est fixé sur le même arbre que l'inducteur mobile de la machine à courants alternatifs qui n'est pas autrement modifiée; il suffit donc d'une seule courroie pour les actionner à une vitesse uniforme. Le réglage qui se faisait auparavant en cherchant la vitesse la plus convenable pour l'excitatrice, est obtenu à l'aide d'une résistance intercalée dans le circuit et qui permet de faire varier, suivant le besoin, le courant de l'excitatrice, et par suite le magnétisme de l'inducteur mobile et l'intensité des courants alternatifs.

Les types les plus usuels sont établis, l'un pour 8 bougies de 45 carrels ou 12 bougies de 25 carrels; l'autre pour 16 bougies de 40 carrels ou 24 bougies de 25 carrels.

Pour obtenir la tension considérable des courants employés avec ses brûleurs, M. Jamin a modifié la machine à courants alternatifs de M. Gramme, principalement dans les dimensions des fils, et il en a notablement augmenté la vitesse, afin d'augmenter le nombre des foyers alimentés par chaque machine. La Compagnie générale d'éclairage électrique expose dans la salle 5-6, au premier, étage un certain nombre de ces appareils qui représentent l'une des premières étapes dans l'emploi des hautes tensions.

A ces nombreuses créations de M. Gramme, il faut ajouter les divers types créés pour la transmission de la force motrice et dont l'un est remarquable par l'augmentation considérable de puissance obtenue en faisant agir sur un même anneau quatre électro-aimants inducteurs à la fois; il y a, par conséquent, quatre frotteurs et les commutations se font dans des plans passant par l'axe de rotation, mais formant entre eux et deux à deux des angles de 90 degrés. L'anneau se trouve ainsi partagé en deux moitiés, travaillant chacune comme un anneau complet des modèles ordinaires. L'étude de ces machines reviendra du reste avec celle des appareils de la classe 9.

(A suivre.)

J. BOULARD.

Groupe IV. — Classe 6.

APPLICATION DE L'ELECTRICITE AU MATERIEL DES CHEMINS DE FER

Chemin de fer du Nord (suite¹).

Matériel roulant.

Indépendamment des appareils que nous avons énumérés dans le numéro précédent, et qui concernent spécialement la voie et les signaux proprement dits, la Compagnie du Nord a exposé plusieurs autres applications de l'électricité au matériel roulant, soit pour la production de résultats intéressant directement le service, soit pour obtenir certaines données utiles.

1° INTERCOMMUNICATION ELECTRIQUE DES TRAINS DE VOYAGEURS. — Le système d'intercommunication employé par la Compagnie du Nord depuis 1865 est le système Prudhomme, qui figurait déjà à l'Exposition de 1867 et dont la disposition est trop connue pour qu'il soit nécessaire de nous y arrêter.

Il nous suffira de donner quelques détails sur l'installation générale dans un train, qui a été modifiée ou plutôt complétée par l'addition de quelques organes permettant au conducteur chef de train d'actionner l'appareil de déclenchement du frein à vide, dans les mêmes conditions qu'au moyen des contacts fixes placés sur la voie, en avant des disques d'arrêt.

A cet effet, dans chacun des fourgons sont disposés : 1° une boîte B renfermant une pile P et une sonnerie trembleuse S; 2° un commutateur d'appel C et un commutateur de déclenchement A. Ces diverses pièces sont reliées par des conducteurs électriques comme l'indique la figure 1. On voit que le déplacement de la manette du commutateur C ferme le circuit de la sonnerie S et la fait tinter dans les deux fourgons. Une rupture d'attelage, ou l'appel d'un voyageur dans l'une des voitures du train, produit le même effet.

Quant au commutateur A qui actionne le déclenchement du frein, il est muni de deux touches de contact correspondant l'une à la position du fourgon en queue, l'autre en tête du train.

Chaque pile de six éléments est desséchée par le procédé Desruelles, afin d'éviter que le liquide ne se répande sous l'influence des trépidations produites par la marche du train. Les sonneries comportent également une disposition spéciale qui les empêche de tinter sous l'action de ses oscillations; leur marteau est enclenché, lorsque

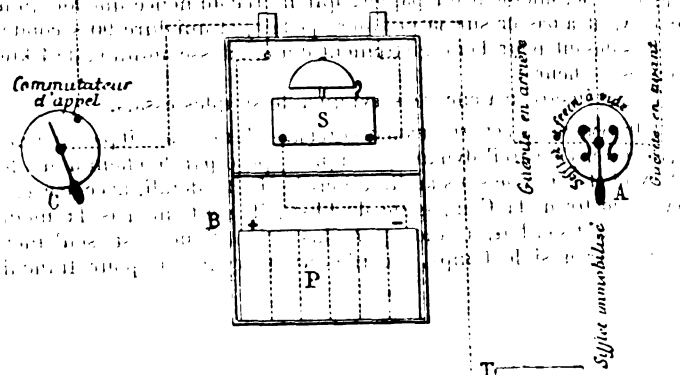


Fig. 1.

les électro-aimants qui commandent la sonnerie sont inactifs, par un levier coudé en fer doux dont la branche verticale n'est attirée que si le courant passe dans les bobines.

2° CONTROLEUR DU FONCTIONNEMENT DU FREIN A VIDE. — Le défaut d'automatisme dont on fait un reproche au frein à vide de Smith-Hardy, employé par la Compagnie, ne peut avoir des conséquences regrettables que dans les cas très rares où l'appareil est mis hors d'état de servir par une cause accidentelle. Le frein peut alors avoir perdu, à l'insu du mécanicien, tout ou partie de son énergie, au moment où il veut le faire agir.

L'appareil exposé est destiné à avertir automatiquement et immédiatement le mécanicien, dans le cas où un dérangement viendrait à se produire, et il donne ainsi la certitude que l'on peut compter sur la puissance entière du frein, quand on voudra le mettre en usage.

Au lieu de laisser régner normalement la pression atmosphérique dans la conduite générale du train, on dispose sur la machine un petit éjecteur auxiliaire dont on se sert pour maintenir, dans cette conduite, une dépression constante de 2 ou 3 centimètres de mercure, insuffisante pour amener le serrage des sabots de frein, mais assez sensible néanmoins pour que, si une rentrée d'air vient à se produire subitement, par suite d'un incident quelconque, le contrôleur se mette immédiatement à fonctionner.

Ce contrôleur est formé d'un sac à diaphragme, analogue à ceux qui composent l'organe de serrage et muni d'une tige qui n'est en équilibre que quand la dépression existe dans la conduite.

Dès qu'il se produit une rentrée d'air, cette tige retombe par son propre poids et, dans sa chute, ferme le circuit d'une pile et d'une sonnerie placée sur la machine.

L'appareil se contrôle lui-même; car la sonnerie doit tinter chaque fois que le mécanicien desserre les freins en laissant rentrer de l'air, c'est-à-dire lorsqu'on fait une coupure ou une adjonction au train, ou lorsqu'on attelle la machine. Si donc la sonnerie ne tintait pas dans de telles circonstances, on serait averti qu'il y a une avarie à l'appareil de contrôle.

3° ENREGISTREUR DE LA VITESSE DES TRAINS. — Entre deux points donnés de la ligne, et particulièrement aux abords des bifurcations et des aiguilles en pointe que les mécaniciens ne doivent franchir qu'avec une vitesse réduite, il peut être utile de vérifier si les mécaniciens observent le ralentissement prescrit et d'enregistrer automatiquement la vitesse moyenne effective avec laquelle ils parcourent un espace déterminé.

On place, sur la voie, à une distance de 100 mètres l'une de l'autre, deux pédales électriques, appartenant à l'un des systèmes que nous avons décrits, pour les avertisseurs de passage à niveau. Le courant électrique, provoqué par le passage de la première roue de la machine sur chacune des deux pédales, se transmet à un double récepteur Morse dont les molettes tracent deux lignes distinctes sur une bande de papier qu'un mouvement d'horlogerie tend à dérouler avec une vitesse constante.

En face de ces molettes se trouvent deux lames de ressort solidaires des armatures de deux électro-aimants reliés chacun avec l'une

(1) Voir les nos 22 et 23.

des pédales, et pressant le papier contre la molette quand le courant passe.

On a donc un point marqué au passage du train sur chacune des pédales et, comme le rouleau qui entraîne la bande de papier est lui-même armé de pointes fixes équidistantes, situées sur une même circonférence, le papier pressé contre le rouleau prend l'empreinte de ces pointes et se trouve, à sa sortie de l'appareil, régulièrement divisé en secondes. Le nombre de secondes compris entre les deux points permet de calculer la vitesse du train.

Une ingénieuse addition faite au récepteur Morse, permet d'embrancher l'appareil enregistreur quand il est inutile qu'il fonctionne. Le mouvement d'horlogerie est muni d'un levier coudé qui, soulevé toutes les 90 secondes par une came, retombe sur un butoir et arrête le déroulement du papier, qui ne recommence que lorsqu'un train vient à passer sur la première pédale, et qui dure 90 secondes, délai suffisant pour l'enregistrement d'une vitesse minima de 4 kilomètres à l'heure.

Ce tachymètre n'a encore servi qu'à de simples essais.

4° DYNAMOMÈTRE ÉLECTRO-ENREGISTREUR. — Il ne faudrait pas chercher à comparer l'appareil dynamométrique exposé par le chemin de fer du Nord et combiné sous la direction de M. Banderali, avec le wagon dynamomètre de la Compagnie de l'Est; il n'atteint pas la même perfection et son but, beaucoup moins scientifique, est seulement de déterminer si le temps, accordé aux mécaniciens pour franchir

que l'on en attendait, des épures qui ont servi de base à d'importantes rectifications dans les itinéraires de la marche des trains.

L'appareil, monté dans un wagon spécial, enregistre, au moyen de quatre styles, sur une bande de papier, les efforts de traction, la position des poteaux hectométriques, des stations ou des bifurcations, le temps écoulé et le nombre de tours de roue effectués par l'essieu qui commande le déroulement du papier, c'est-à-dire l'espace parcouru.

Nous donnons à la fig. 2 le plan schématique et à la fig. 3 la coupe transversale de l'appareil dynamométrique. Le style a, formé, comme les trois autres, d'un tube de verre alimenté d'une encre à la fuchsine, est relié aux lames de ressort du dynamomètre: il est monté sur un chariot mobile qui se meut entre des glissières en queue d'hironde, ne permettant pas à ce chariot de tressauter sous l'influence des trépidations du wagon.

Pour fixer, sur la bande de papier, la position des poteaux kilométriques, un opérateur placé à l'avant du wagon observe la voie, et presse sur un commutateur, de manière à envoyer un courant électrique dans les bobines d'un électro-aimant K dont l'armature commande le style b, au moyen d'un levier qui peut osciller dans un plan horizontal; on obtient ainsi, sur la ligne tracée par ce style, un redan dont la grandeur dépend de la durée du courant, ce qui permet d'établir une différence entre les kilomètres, les hectomètres, les aiguilles en pointe, etc...

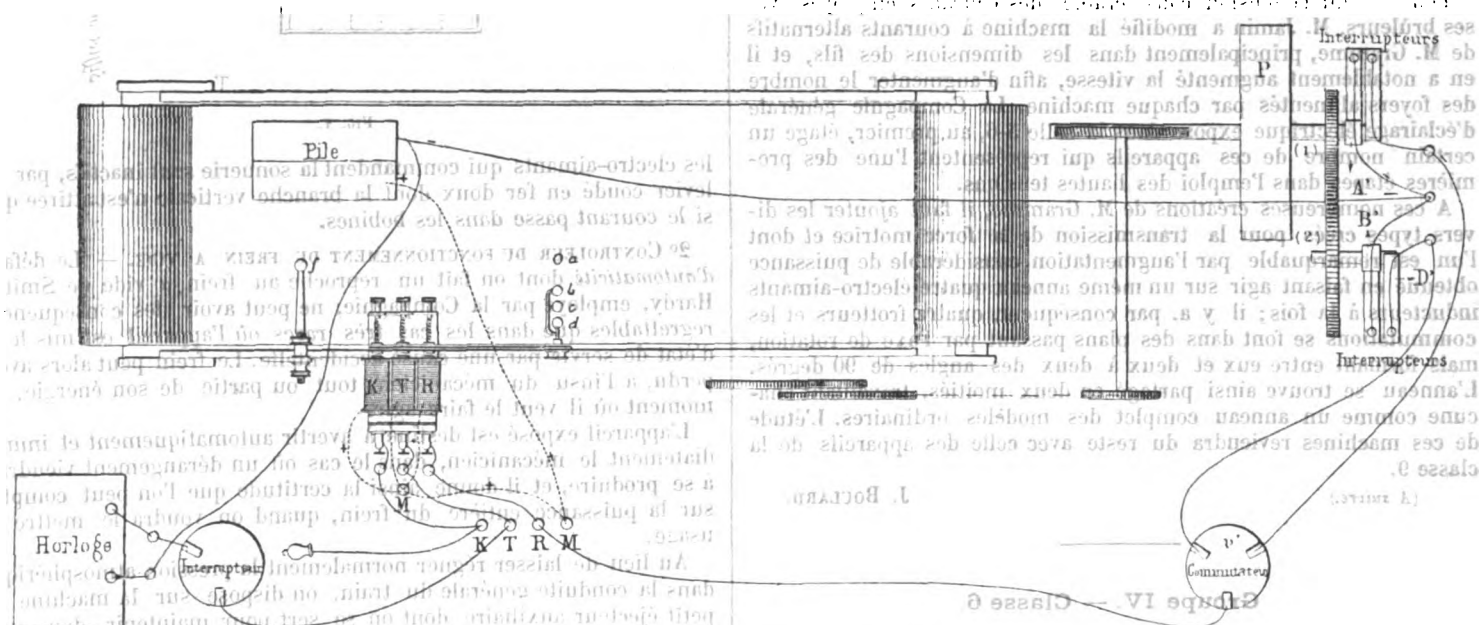


FIG. 2. — Plan schématique de l'appareil dynamométrique.

certaines espaces, est bien en rapport avec le type de locomotive employé, avec la charge du train remorqué et avec le profil de la voie; si la perte de temps résultant du démarrage, de l'arrêt, ou des ralentissements aux bifurcations, concorde bien, en pratique, avec celle que l'on suppose en théorie.

Quoique grossièrement construit, avec les pièces d'un ancien

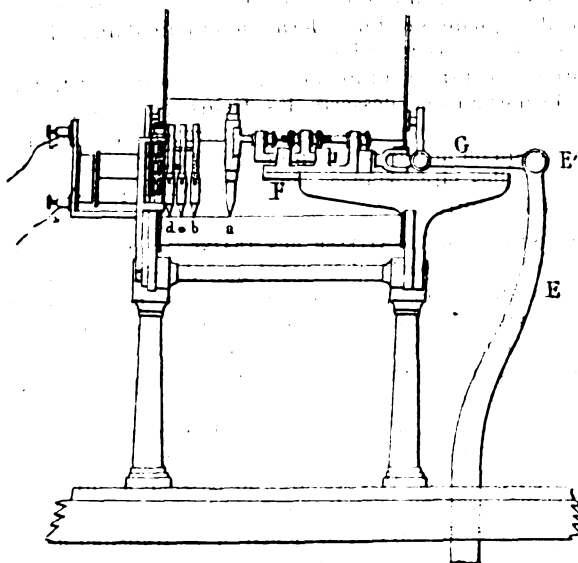


FIG. 3.

dynamomètre, modifiées en vue de l'application de l'électricité, cet appareil a fonctionné d'une manière très satisfaisante et a permis de relever, avec une approximation très suffisante pour le but pratique

Le style c qui marque le temps écoulé est, comme le précédent, fixé à l'extrémité d'un levier horizontal actionné par un électro-aimant qui est commandé par une horloge du système Napoli; le contact électrique a lieu toutes les 10 secondes et l'horloge peut être débrayée au moyen de l'interrupteur.

Sur l'axe de la poulie P qui emprunte son mouvement à l'essieu du wagon et fait le même nombre de tours, est monté, d'une part, un train d'engrenages faisant tourner les cylindres qui déroulent le papier, et, d'autre part, une paire de roues dentées (1) et (2) munies chacune d'interrupteurs qui actionnent l'électro-aimant R correspondant au style d. La roue (2) ayant un diamètre double de celui de la roue (1), on peut, au moyen du commutateur v, obtenir à volonté une déviation du style pour un ou deux tours de roue.

Cet appareil, moins rigoureusement exact, mais beaucoup plus simple que celui de la Compagnie de l'Est, a permis de faire un assez grand nombre d'expériences, desquelles il résulte que, sur un train non muni du frein à vide, il faut compter en général une perte de trois minutes à chaque arrêt, pour le démarrage et la mise en marche, et deux minutes pour le passage aux bifurcations.

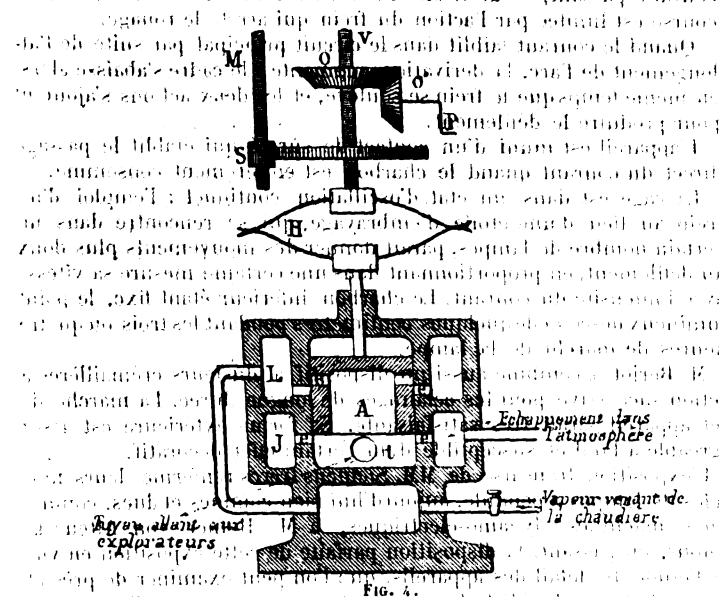
En supprimant la communication de l'électro-aimant R avec l'essieu du wagon et en l'établissant avec la roue motrice de la machine, on pourrait étudier, à l'aide de cet appareil, le patinage des machines.

Quant à l'effort de traction, on a constaté qu'il variait de 6 à 8 kilogr. par tonne, en pleine marche, selon la vitesse du train et le profil de la voie, et qu'il était, en moyenne, de 22 kilogr. par tonne au démarrage.

5° INDICATEUR ÉLECTRIQUE DES PRESSIONS. — Le système d'indicateur destiné à relever le diagramme des pressions dans les cylindres des locomotives est dû à M. Marcel Deprez, mais diffère de celui que nous avons vu dans l'exposition de la Compagnie de l'Est. De la part de cet éminent ingénieur, on peut s'attendre à une solution distincte par chaque Compagnie.

Le principe sur lequel est fondé l'appareil est, d'ailleurs, le même; il consiste à chercher quelles sont les positions occupées par les pistons de la machine quand la pression variable de la vapeur passe par une valeur arbitraire mais connue. Seulement, l'appareil qui permet d'établir l'équilibre entre la pression de la vapeur et la pression arbitraire est un peu différent de celui qu'a appliqué la Compagnie de l'Est.

C'est un piston A (fig. 4) dont la tige est solidaire de l'une des lames de ressort H; on amène la bande du ressort à une valeur dé-



minée au moyen de la manivelle P, des engrenages O-O' et de la vis sans fin V. Ce piston se meut dans un cylindre à double enveloppe communiquant, la chambre J avec les explorateurs des cylindres et la chambre L avec la chaudière; il est percé de lumières qui démasquent alternativement celles des deux chambres.

Dès que la pression sous le piston est inférieure à la bande du ressort, il s'abaisse et démasque les lumières d'admission de la vapeur de la chaudière jusqu'à ce que l'équilibre s'établisse. On a donc une sorte de valve auto-régulatrice qui permet de disposer, à chaque instant, de pressions connues, depuis celle de l'atmosphère jusqu'à celle de la chaudière.

Les explorateurs, formés de disques en aluminium dont une des faces est en rapport avec la valve auto-régulatrice, et l'autre avec la vapeur dans les cylindres, ferment, dès qu'il y a équilibre, des contacts électriques qui envoient un courant dans l'électro-aimant de l'enregistreur correspondant et l'on a un point sur le tambour qui est animé d'un mouvement de rotation alternatif en connexion avec celui des pistons.

En déplaçant verticalement à la main chacun des enregistreurs le long du tambour correspondant, et en faisant varier la pression arbitraire, on obtient une série de points qui forment le diagramme cherché.

L'infériorité relative que présente cet appareil par rapport à celui de la Compagnie de l'Est, provient en grande partie du mode de liaison des indicateurs avec les pistons, qui est loin de présenter le même degré d'exactitude que le système de tableaux animés d'un mouvement synchrone de celui des pistons.

Néanmoins, cet appareil a permis de relever un certain nombre de diagrammes, plus sûrs que ceux que l'on aurait pu obtenir avec les indicateurs ordinaires, sujets à des causes d'erreurs provenant de l'inertie des pièces mobiles qui enregistrent les courbes.

Nous ne terminerons pas cette revue de l'Exposition si complète de la Compagnie du Nord, sans rendre un hommage mérité à son installation soignée, qui justifie pleinement les éloges que renfermait, à l'adresse de cette Compagnie, le rapport de la commission d'enquête sur les accidents de chemins de fer. Une bonne part de ces éloges est due, en toute équité, aux organisateurs de cette exposition d'objets variés. MM. Tesse et Eug. Sartiaux, inspecteurs du service télégraphique.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Les seuls signaux électriques exposés par la Compagnie d'Orléans sont précisément les deux plus importantes applications de l'électricité à la sécurité de la marche des trains : *block system* et *circulation sur lignes à une seule voie*. Les appareils du *block system* employés par cette Compagnie sont les électro-sémaphores de MM. Tesse et Lartigue, et les appareils pour la circulation des trains sur une seule voie sont les sonneries d'annonce.

ÉLECTRO-SÉMAPHORES TESSE ET LARTIGUE. — Dès le début de leur

application sur le réseau d'Orléans, application qui ne comprend, jusqu'à présent, que la ligne de Paris à Brétigny, des additions ont été faites par MM. Heurteau et Guillot à la disposition primitive du commutateur à inversement et du carillon contenus dans les boîtes de manœuvre.

Grâce à ces additions, tant qu'une section est bloquée, c'est-à-dire tant que la grande aile du sémaphore, qui est à l'entrée de cette section, et que la petite aile d'annonce, qui est à l'extrémité, sont horizontales, le commutateur à inversement de l'appareil qui manœuvre cette petite aile envoie sur le fil de ligne et au point de départ, un courant positif qui a les effets suivants :

Au point de départ, dans l'appareil qui sert à manœuvrer la grande aile, le courant positif augmente la force attractive de l'électro-aimant Hughes principal et assure la position de la grande aile qui peut ainsi résister sans s'effacer, aux efforts mécaniques les plus violents et aux perturbations produites par le mélange des fils.

Si, néanmoins, le fait venait à se produire, par exemple, dans le cas où la foudre agirait de manière à donner naissance à un courant négatif capable, à la fois, de neutraliser le courant positif permanent et de détruire l'aimantation de l'électro-aimant Hughes, le commutateur à inversement dont la rotation serait déterminée par la chute de la grande aile, dirigerait aussitôt le courant dans une sonnerie trembleuse d'alarme qui se mettrait à tinter au poste de départ, en même temps qu'une sonnerie à un coup, placée au poste d'arrivée y dénoncerait également l'irrégularité.

Les deux postes auraient alors à se concerter de manière à prendre les mesures prescrites par le règlement en pareil cas.

Ce contrôle automatique du fonctionnement de l'appareil n'est pas le seul résultat obtenu par M. Guillot. Un poussoir spécial, placé au poste de départ, permet de compléter à la main, lorsqu'on le presse, le circuit de la sonnerie d'alarme et de la faire tinter, en y dirigeant le courant permanent, s'il existe dans la ligne, c'est-à-dire si la grande aile reste à l'arrêt par la volonté du poste correspondant. Par conséquent, dans le cas où la sonnerie ne tinterait pas lorsqu'on appuie sur le poussoir, cela prouverait que la grande aile reste à l'arrêt, malgré le déblocage de la section.

Ce moyen de vérification est précieux dans certains cas car il fonctionne même en l'absence du garde au poste d'arrivée, ce qui ne pourrait avoir lieu s'il fallait correspondre par les moyens ordinaires.

Enfin l'addition d'un petit interrupteur sur la communication du pôle zinc de la pile avec la terre, permet l'emploi d'une pile unique pour desservir un nombre indéterminé de fils; dans ce cas, lorsqu'un appareil quelconque en manœuvre doit faire une émission de courant négatif, il détruit, au moyen de l'interrupteur, le contact entre les deux tronçons de la communication du pôle zinc avec le sol.

SONNERIES D'ANNONCE DES TRAINS. — Le type de sonneries adopté, en principe, par la Compagnie d'Orléans pour la circulation des trains sur ses lignes à une seule voie, est analogue au dernier type construit par MM. Siemens et appliqué sur le réseau du Nord. Mais, au lieu d'employer pour la manœuvre de ces sonneries des courants d'induction exigeant l'emploi d'inducteurs qui ne peuvent guère être placés que dans les stations, la Compagnie d'Orléans fait usage de courants permanents obtenus au moyen de piles du système Meidinger.

Sur le parcours du fil conducteur qui relie deux stations consécutives, sont intercalés, soit aux passages à niveau, soit aux haltes, soit aux stations intermédiaires qui n'ont pas de service de nuit, des appareils à cloche et des interrupteurs. La pression du doigt sur ces interrupteurs fait sonner un coup de cloche à tous les appareils situés dans le circuit. A chaque station d'où le départ des trains peut être annoncé, existent deux interrupteurs et un commutateur permettant d'établir la communication directe et de supprimer par conséquent, pendant la nuit, la communication avec la terre des deux pôles opposés des piles de la station, en les faisant communiquer l'un avec l'autre.

Au-dessous des interrupteurs sont placés des galvanomètres qui dévient à chaque interruption du courant.

Cette disposition a l'avantage de permettre à tous les postes échelonnés sur la voie, d'envoyer au besoin des signaux d'alarme sur le circuit : les interrupteurs de ces postes sont scellés en temps normal.

Il n'est pas nécessaire de faire ressortir que l'emploi des courants continus, qui est alors obligatoire, est une coûteuse compensation de l'avantage que nous venons de signaler.

En ce qui concerne le mécanisme de la sonnerie, dont nous avons donné la vue d'ensemble dans l'exposition de la Compagnie du Nord, il fonctionne de la manière suivante. Lorsque le courant continu cesse de passer dans l'électro-aimant G (fig. 5, page suiv.), l'échappement à coup perdu LJJ, solidaire de la palette de cet électro-aimant, est déclenché et lâche la dent K placée à l'extrémité du levier L qui tend à rappeler le ressort antagoniste N. Le mouvement d'oscillation que prend alors l'axe O de ce levier L dégage, au moyen de l'échancrure a, le doigt F qui maintenait au repos le mouvement

de l'horlogerie; le tambour principal A se met à tourner, les cames D soulèvent les ailettes E, montées sur l'axe C qui commande le marteau de la cloche et lui font frapper un coup. Aussitôt l'un des doigts P vient buter contre la plaque Q, solidaire du levier L et remet ce levier en prise avec l'échappement; le mouvement d'hor-

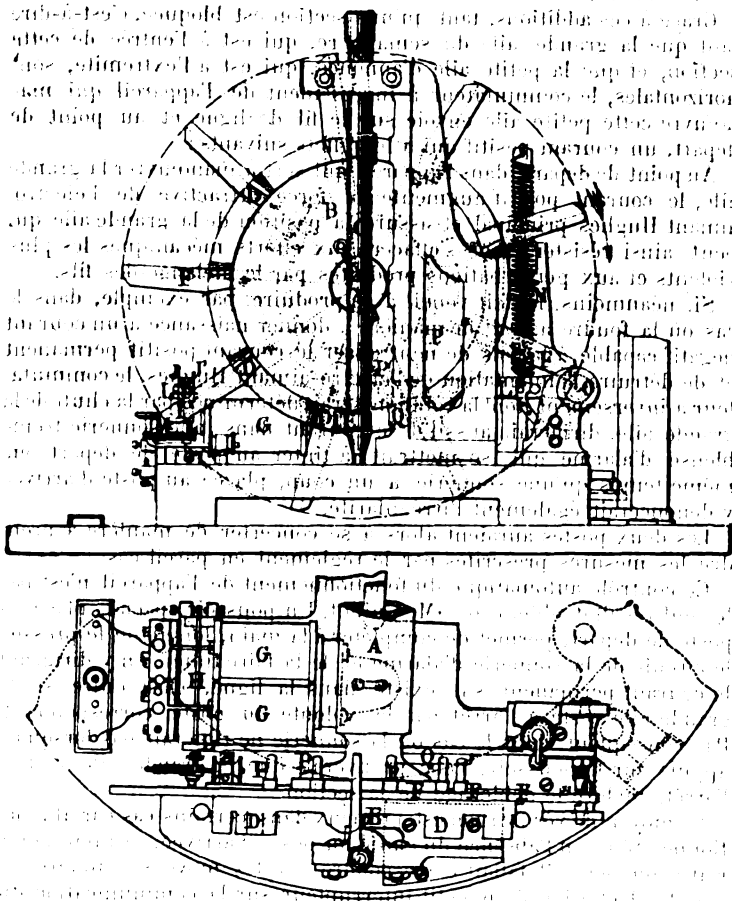


FIG. 5. — Élévation et plan du mécanisme des cloches.

logerie s'arrête de nouveau par la butée d'une des branches F contre l'axe O, et le système est prêt à fonctionner de nouveau.

Ainsi, chaque interruption de courant produit un coup de cloche et on peut, à chaque poste, envoyer des signaux conventionnels d'après un alphabet fixé à l'avance.

L'application de ces sonneries aux lignes à une seule voie du réseau n'est encore qu'à l'état de projet.

(A suivre.)

M. COSSMANN,
Ingénieur des arts et manufactures.

Groupe IV. — Classe 8.

LES BRULEURS ÉLECTRIQUES

(Suite 1.)

Pour la division de la lumière, les inventeurs français ont paru trouver suffisante la marche des lampes à simple dérivation. Aussi les types différentiels sont-ils très rares dans leurs expositions, à l'encontre de ce qu'on remarque dans les expositions étrangères, où, au contraire, ils figurent en grande majorité.

Le système de M. Berjot éclaire le pavillon du Ministère des Postes et Télégraphes, et la salle n° 9 du 1^{er} étage.

Ce modèle est encore construit avec point lumineux en dessous. La cage cylindrique qui renferme le mécanisme est traversée par la tige d'un des porte-charbons, taillée en crémaillère, et dont le poids constitue l'effort moteur. Elle engrène avec un rouage d'horlogerie à trois mobiles seulement, monté dans un cadre spécial. Celui-ci est tout à fait indépendant de la carcasse de l'appareil, et ne lui est relié que par l'intermédiaire de quatre lames de ressort, ce qui lui permet d'exécuter une certaine course verticale. L'effort de la crémaillère tend à entraîner ce cadre vers le bas, et un contrepoids vient encore ajouter son action dans le même sens. Un électro-aimant à gros fil, fixé à la partie supérieure du bâti général, agit, au contraire, pour remonter l'ensemble.

Cet électro-aimant est formé d'une seule longue bobine, dont le noyau en fer, au lieu de venir affleurer l'extrémité, est coupé à la moitié de sa longueur. L'armature est constituée par un cylindre en fer doux qui plonge dans la partie vide de l'électro-aimant. Elle est

fixée à la cage du mouvement d'horlogerie. Le dernier mobile de ce mouvement n'est pas une étoile, mais bien une simple roulette plate sur laquelle vient agir un frein à ressort, fixé sur le bâti de la lampe. Son action peut être paralysée par l'effet du second électro-aimant, à fil fin, qui est constitué de la même manière que l'autre.

Le résultat de la combinaison est le suivant:

En l'absence de courant, le contrepoids et la crémaillère pressent sur le cadre, font fléchir les ressorts et dégagent le dernier mobile de l'action du frein. Le défilement se produit jusqu'au contact. Le courant passant, le gros électro-aimant remonte le cadre, dont la course est limitée par l'action du frein qui arrête le rouage.

Quand le courant faiblit dans le circuit principal par suite de l'allongement de l'arc, la dérivation augmente: le cadre s'abaisse alors, en même temps que le frein se soulève, et les deux actions s'ajoutent pour produire le défilement.

L'appareil est muni d'un contact de sûreté qui établit le passage direct du courant quand le charbon est entièrement consommé.

La cage est dans un état d'oscillation continu: l'emploi d'un frein au lieu d'une étoile d'embrayage, qui se rencontre dans un certain nombre de lampes, paraît donner des mouvements plus doux au défilement, en proportionnant dans une certaine mesure sa vitesse avec l'intensité du courant. Le charbon inférieur étant fixe, le point lumineux descend de quelques centimètres pendant les trois ou quatre heures de marche de la lampe.

M. Berjot a combiné aussi un dispositif à plusieurs crémaillères à action successive pour les éclairages de longue durée. La marche de cet appareil paraît très satisfaisante. Sa forme extérieure est assez agréable à l'œil et susceptible d'un certain effet décoratif.

L'exposition française de MM. Siemens frères renferme leurs modèles de lampes à pendule, aujourd'hui bien connues et dues, comme leurs machines dynamo-électriques, à M. Hefner von Alteneck. Notons, en passant, la disposition parfaite de cette exposition en vue de l'étude du détail des appareils, que l'on peut examiner de près et à loisir. Cette facilité d'étude se rencontre assez rarement à l'exposition pour qu'il soit juste et utile de la signaler. La plupart des exposants,

nous le constatons avec regret, nous montrent dans des vitrines fermées des appareils non moins renfermés dans des boîtes opaques. Le jury seul aura le pouvoir d'en pénétrer les mystères. Si nous sommes obligés de passer sous silence bon nombre d'appareils qui paraissent sérieux, ce n'est absolument que pour ce fait indépendant de notre volonté.

Dans le modèle différentiel de MM. Siemens frères, les deux solénoïdes à gros fil et à fil fin sont directement superposés (fig. 1). Ils agissent tous deux sur le même barreau de fer doux SS. Le porte-charbon supérieur Z est le moteur du système. Il engrène avec un pignon calé sur un axe qui porte aussi un grand rochet r. C'est à ces deux pièces qu'est réduit tout le rouage. Un petit pendule mp porte un échappement qui ne permet au rochet de défilier que d'une demi-dent pour chacune de ses oscillations, et c'est sur ce pendule que s'effectue l'action d'embrayage. A cet effet, le barreau S est relié par le levier c au parallélogramme articulé de A A₂. Un petit levier xy, articulé en x, porte en y une entaille où vient se loger le prolongement du pendule mp. En marche normale, le barreau S étant appelé vers le bas, le parallélogramme est déformé vers le haut et le levier xy appuyant sur le pendule l'empêche de manœuvrer.

Quand l'action du solénoïde TT devient prépondérante, la déformation a lieu en sens inverse. L'extrémité libre de xy rencontre un butoir fixe qui le force à se lever, permettant ainsi l'oscillation pendulaire, et par suite, le rapprochement des charbons. Le parallélogramme est relié à une petite pompe à air qui régularise les mouvements.

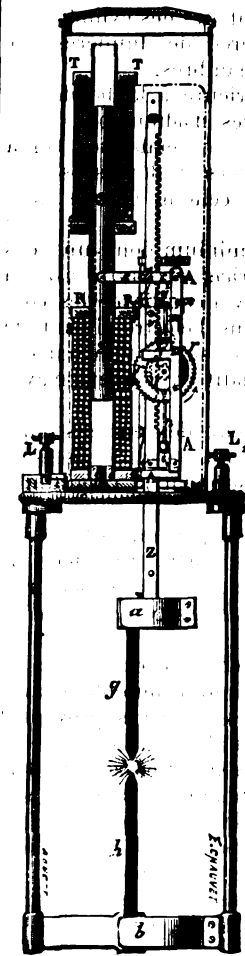


FIG. 1.

Enfin, en cas d'extinction ou de rupture accidentelle d'un charbon, le solénoïde T attire très fortement le barreau S, et actionne un contact de sûreté en platine qui met la lampe hors du circuit jusqu'à ce que la crémaillère soit suffisamment descendue pour permettre le rallumage, ou bien qu'on ait renouvelé les charbons consumés.

Ces lampes sont suffisamment rustiques pour un usage industriel. Elles sont déjà très répandues et on peut juger de leur marche sur de nombreux points de l'Exposition d'électricité.

(1) Voir les nos 22 et 23.

Il est facile de comprendre, d'après ce qui a été exposé plus haut sur le principe des régulateurs, qu'il suffira de supprimer, dans l'appareil que nous venons de décrire, le solénoïde à fil fin, pour avoir un régulateur un peu plus simple, et suffisant pour marcher seul dans un circuit. C'est ce qu'ont réalisé MM. Siemens qui mettent sous les yeux du public un modèle ainsi constitué.

MM. Crompton et C^e exposent aussi deux types de régulateurs analogues aux précédents. C'est toujours l'un des porte-charbons qui est moteur, mais le rouage est considérablement simplifié par l'emploi d'une vis sans fin comme dernier mobile. L'arbre de cette vis porte une roulette sur laquelle vient agir un frein à ressort, commandé par l'électro-aimant à gros fil, qui existe seul dans l'un des modèles. Dans le type différentiel, l'électro-aimant à fil fin exerce sur le frein une action inverse, et tend à dégager le rouage.

Pour les éclairages de longue durée, MM. Crompton et C^e réunissent dans une même boîte deux régulateurs qui agissent successivement. Ils ont également un modèle d'appareil de sûreté que nous décrivons plus loin.

Les expositions américaines renferment les modèles de MM. Weston et Brush, tous deux remarquables par leur simplicité, et ne différant guère l'un de l'autre. La figure 2 montre un modèle non suspendu, et la figure 3 montre le mécanisme de la lampe Brush. A est un solénoïde qui paraît simple mais qui renferme en réalité un fil principal et un fil de dérivation enroulés en couches superposées. B est la tige du porte-charbon supérieur, lequel traverse le solénoïde A et le manchon creux D qui en forme l'armature. Ce manchon porte un crochet I qui s'engage sous une rondelle d'acier E. Celle-ci est percée d'un trou un peu plus grand que la tige, qui la traverse librement. La tête de la vis F forme butée pour cette rondelle; ce servent de ressorts antagonistes à l'armature D. C'est là tout le mécanisme. Le courant est amené au porte-charbon supérieur par un petit balai en fil de laiton qui frotte constamment contre lui.

Le fonctionnement est le suivant :

Le porte-charbon supérieur étant libre, les crayons s'appuient naturellement l'un sur l'autre : le courant venant à traverser l'appareil, l'armature est attirée vers le haut et le crochet I soulève obliquement la bague E : celle-ci se coinçant autour de la tige B, l'entraîne dans son mouvement ascensionnel. La tête de vis F limite ce mouvement, et l'arc se trouve formé à sa longueur convenable. L'usure des charbons allonge l'arc, affaiblit le courant principal et renforce la dérivation. Les deux efforts s'ajoutent ainsi pour affaiblir le solénoïde : la bague s'inclinant vers l'horizontale, laisse défilier un peu le charbon, et l'arrête de nouveau dès que le courant a repris son intensité primitive. Si, pour une cause quelconque, le charbon était descendu trop bas, il se trouverait relevé de suite à la distance convenable, par la répétition du même jeu qu'à l'allumage.

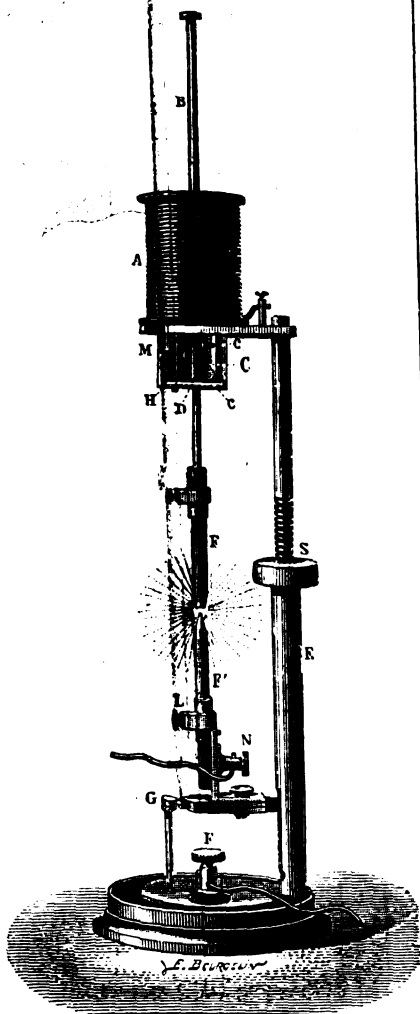


FIG. 2.

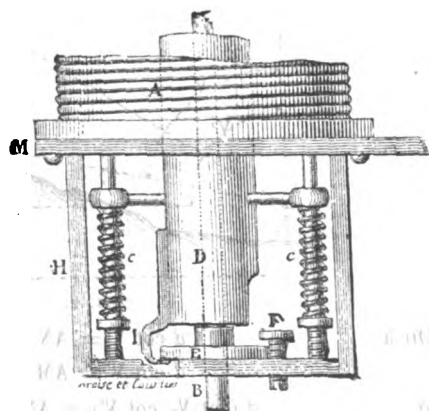


FIG. 3.

On arrive ainsi à bien régler la longueur et la constance de l'arc, bien que le charbon soit à chute libre, et dans l'application, ce régulateur si simple fonctionne d'une manière tout à fait remarquable.

Pour l'éclairage public, M. Brush a combiné un modèle à deux paires de charbons très intéressant en ce sens que la seconde paire entre automatiquement en fonction après l'usure de la première, et cela sans le jeu d'aucun organe ; de plus c'est toujours le même solénoïde qui agit dans les deux cas. C'est donc bien une combinaison spéciale et non pas seulement la juxtaposition de deux régulateurs dans la même boîte qui est ainsi réalisée. La fig. 4 montre cette

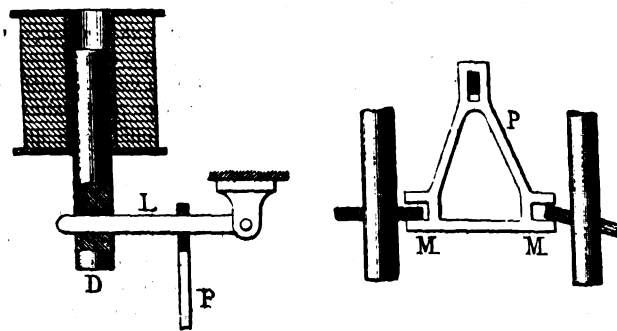


FIG. 4.

disposition. L'armature D agit sur un levier L. Celui-ci soulève une pièce P qui vient agir sur les deux bagues à la fois par l'intermédiaire des mâchoires M. Mais l'une de ces mâchoires est plus élevée que l'autre de 4 millimètre par exemple. Il en résulte que, les deux paires de charbons s'écartant inégalement, un seul arc jaillit entre les plus rapprochés et s'y maintient jusqu'à leur usure, parce que les charbons de l'autre paire sont toujours plus écartés que ceux de la première. Enfin un contact de sûreté établit le court circuit, en cas d'extinction totale, afin de ne pas éteindre en même temps toutes les lampes du circuit.

Ces régulateurs à doubles charbons peuvent fonctionner 16 heures consécutives et sont employés depuis plusieurs mois à l'éclairage d'une partie de la cité à Londres.

La lampe Weston produit le recul et le défilement des charbons exactement par le même procédé. Le porte-charbon traverse un trou percé dans un levier qui fait partie d'un parallélogramme articulé. L'un des côtés de ce parallélogramme est en fer et constitue l'armature d'un électro-aimant à double fil. Un ressort antagoniste avec vis extérieure permet le réglage facile de l'arc et un cylindre à glycérine adoucit les mouvements de l'armature.

Il convient, en dernier lieu, de faire une place à part à la lampe dite *Pilsen*, système Piette à Krizik, exposée par MM. Rowatt et Fyfe, de Londres.

C'est un régulateur sans rouage, à équilibre instantané, dont le principe est analogue à celui de la lampe Jaspard précédemment décrite. Deux solénoïdes, l'un à fil fin, l'autre à gros fil, sont superposés dans la partie supérieure de l'appareil, mais laissent entre eux un certain intervalle. Dans l'intérieur de ces solénoïdes est une tige de fer doux de forme spéciale, qui porte le charbon positif. Le négatif est porté sur une traverse mobile, reliée par des cordons de renvoi à l'armature même, dont elle forme le contrepois.

Le solénoïde supérieur à gros fil est dénudé suivant une des génératrices. Un contact mobile appuie sur cette partie dénudée et lui amène le courant. En faisant porter ce contact sur tel ou tel point, on modifie le nombre des spires actives, et par conséquent la force du solénoïde. On règle donc ainsi la longueur de l'arc par un moyen assez simple.

La lampe ne comporte aucun autre mécanisme. Cela est dû à la forme spéciale de l'armature en fer : elle est formée de deux longs cônes, opposés base contre base, de manière à former une sorte de fuseau.

Cette disposition résulte de calculs faits par M. Krizik en vue de trouver une armature qui soit également attirée par un solénoïde pour toutes les périodes de son enfoncement. En s'appuyant sur les lois du magnétisme et de l'induction, il a pu démontrer que la forme de cône allongé répondrait suffisamment aux conditions théoriques pour pouvoir être utilisée au réglage de l'arc voltaïque. Son emploi dispense des contrepois combinés et réalise un appareil extrêmement simple et d'une marche suffisamment régulière. Les modèles exposés fonctionnent en effet convenablement : mais leur construction est assez peu soignée, et il y aurait nécessité de l'améliorer pour pouvoir utiliser sérieusement cet appareil, qui renferme d'ailleurs un contact de sûreté, et une résistance équivalente, afin d'assurer l'indépendance des divers foyers du même circuit.

Ce modèle éclaire notamment les deux escaliers qui partent du grand vestibule.

(A suivre.)

R.-V. PICOT,

Ingénieur des arts et manufactures

LEVERS DE PLANS

Saint-Denis, le 25 août 1881

Ile de la Réunion

Monsieur le Directeur du Génie Civil, Paris.

Bien que votre journal ne soit pas responsable des opinions de ses collaborateurs, et doive éviter de faire de la polémique sur les questions techniques, je ne crois pas qu'il convienne de laisser passer, sans les discuter, des assertions trop exclusives.

Dans le numéro du 15 janvier, M. Kasimyrski, critiquant le tachéomètre Porro, affirme que cette méthode a fait son temps, et en propose une autre. La remarque qui l'a conduit à cette modification est, en effet, ingénieuse, mais elle n'est qu'un cas particulier de la tachéométrie, et ne peut en être qu'un complément dans quelques cas spéciaux, au lieu de la remplacer.

M. Moïnnot, le vulgarisateur de la méthode, en voulant, dans sa première édition, se mettre à la portée de tous les opérateurs, est tombé dans une grande complication qui a rebuté beaucoup de compagnies. Depuis, tout en lui conservant sa généralité, il l'a beaucoup simplifiée, aussi gagnée-t-elle maintenant du terrain, et est-elle, pour les études d'avant-projets, la plus rapide, la plus sûre, la plus générale et la plus économique de toutes les méthodes connues. Je l'ai enseignée en quelques heures à des jeunes gens sortant des écoles primaires, qui, peu de jours après, étaient devenus de bons opérateurs. S'ils ne comprenaient pas d'abord la théorie, au moins en connaissaient-ils à fond la pratique. Au point de vue du travail, le résultat était donc excellent; ceux qui ont voulu étudier ont pu facilement arriver à comprendre ce qu'ils faisaient d'abord machinalement.

M. Kasimyrski ne fait qu'indiquer la planimétrie; sa méthode ne peut, en effet, différer en quoi que ce soit de la méthode générale, et s'il supprime la trigonométrie, il renonce en même temps à rapporter les sommets du cheminement à leurs coordonnées rectangulaires, c'est-à-dire qu'il se prive d'un des plus grands avantages du tachéomètre.

Pour le nivellement, M. Kasimyrski substitue, sur le cercle vertical, la graduation suivant la tangente à la graduation ordinaire en degrés ou grades.

Sur le terrain.— Avec sa méthode pour déterminer un point, il faut deux pointages faits chacun suivant des divisions du limbe déterminées à l'avance, deux lectures sur le limbe, deux lectures sur la mire; il faut noter si les visées sont au-dessus ou au-dessous de l'horizon.

Avec l'ancienne méthode, il suffit d'un seul pointage dirigé sur le point le plus favorable de la mire, une lecture sur le limbe, deux lectures sur la mire dont l'une peut presque toujours se faire sur un nombre exact de mètres; l'emploi des angles zénithaux évite d'avoir à se préoccuper du sens de la visée. Avantages de la méthode ancienne: moins de sujétion, deux opérations en moins, plus grande rapidité de lecture, moins de chances d'erreurs.

Calculs de bureau.— La méthode proposée supprime, il est vrai, la réduction des distances à l'horizon, et permet de se passer de la règle à calcul.

En compensation, la soustraction se fait entre deux nombres de 4 chiffres, tandis que l'on n'avait antérieurement qu'à retrancher une ou deux unités, au premier chiffre significatif.

A mon avis, un des grands avantages de la méthode tachéométrique est d'exiger la règle à calcul qui réduit des deux tiers le temps employé aux calculs numériques. En admettant son emploi, les calculs de réduction des distances, et de multiplication par la tangente s'effectuant d'un seul mouvement de la règle, le temps employé est le même dans un cas que dans l'autre.

On voit donc que la méthode proposée est moins favorable que la méthode classique; cependant elle peut rendre des services quand on n'a pas de règle à calcul sur le terrain; il conviendrait donc, outre la division en degrés, de graver la division suivant la tangente sur tous les instruments ayant un cercle vertical, comme le font, du reste, presque toujours les Anglais.

Nous aurions à leur emprunter deux autres améliorations encore plus nécessaires. Ils munissent leurs instruments de ce qui est nécessaire pour les observations de nuit et pour celles faites au soleil, ce qui facilite les opérations dans les tunnels, et permet la détermination de la méridienne et celles des longitudes et des latitudes. Les instruments sont bronzés vert foncé pour ne pas fatiguer la vue des opérateurs, tandis que nos constructeurs s'obstinent à leur donner le plus de brillant possible, ce qui rend leur emploi très pénible surtout dans les pays chauds.

Il y aurait également lieu, surtout lorsqu'on opère dans des pays où il n'existe pas de carte détaillée, d'appliquer l'instrument à la mesure des distances supérieures à 700 mètres, limite supérieure des distances données par la stadia. On peut, il est vrai, y arriver

par une triangulation, c'est le moyen le plus exact, mais il exige des calculs assez longs, et d'ailleurs l'opération n'est pas possible si le point à déterminer n'est visible que d'une seule station. Si le point est accessible, on y envoie un homme avec une mire.

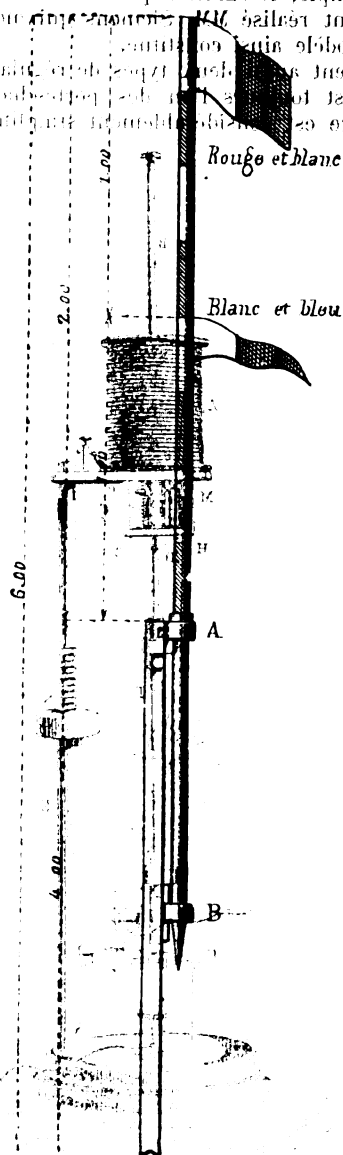


Fig. 1

laquelle on peut adjoindre un jalon de 2 mètres, avec lequel on peut observer une hauteur de 6 mètres (fig. 1).

Cette mire étant en station, on observe les angles zénithaux V et V' , fig. 2.

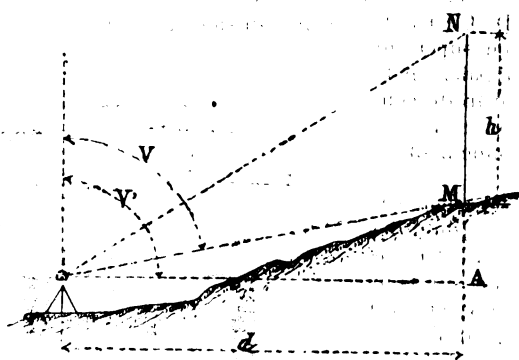


Fig. 2.

On a :

$$d \cot V = AN$$

$$d \cot V' = AM$$

d'où :

$$d (\cot V - \cot V') = AN - AM = h$$

qui donne la relation cherchée :

$$d = \frac{h}{\cot V - \cot V'} \quad (1)$$

que l'on peut calculer facilement au moyen de tables trigonométriques naturelles; mais on peut aussi facilement la rendre calculable au moyen de la règle; remarquons en effet que :

$$\cot (V - V') = \frac{1 + \cot V \cot V'}{\cot V' - \cot V}$$

par suite: $\cot V - \cot V' = \frac{1 + \cot V \cot V'}{\cot (V - V')}$

remarquant que V diffère de V' d'un petit nombre de minutes, on peut poser:

$$\cot V \cot V' = \cot^2 \frac{V + V'}{2}$$

posant $V - V' = \delta$ la formule (1) deviendra

$$d = \frac{h \cot \delta}{1 + \cot^2 \frac{V + V'}{2}}$$

posant de plus $1 + \cot^2 \frac{V + V'}{2} = m$

on a (2) $d = \frac{h \cot \delta}{m}$ formule facilement calculable à la règle. Il suffit

pour cela de tracer sur la partie inférieure de la règle, sur la ligne qui contient déjà les sinus carrés, les valeurs de m , correspondant aux différentes valeurs de V comprises entre les limites ordinaires de visée 50 et 150 grades (fig. 3).

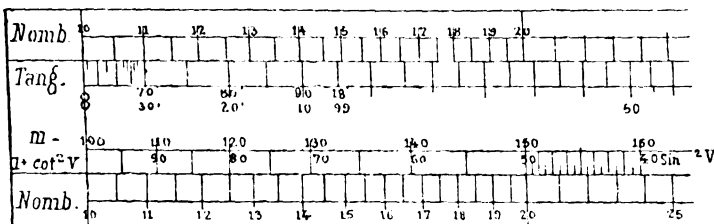


FIG. 3.

Le tachéomètre donnant les angles à une minute centésimale près (0^{se}.01), il est facile de voir qu'avec une mire de 6 mètres et une visée comprise entre 70 grades et 130 grades, on obtient une approximation d'au moins 3% de la distance totale jusqu'à 2000 mètres.

Si le point est inaccessible, ou si la distance est supérieure à 2000 mètres, le procédé est en défaut; on peut, en adjoignant au tachéomètre, comme l'a proposé M. Porro, une équerre triprismatique, mesurer les distances jusqu'à 8 ou 10 kilomètres avec l'approximation indiquée.

Supposons l'instrument en A (fig. 4), soit $AB = l$ la distance à évaluer. On cherche avec l'équerre que l'on tient à la main, un point C tel que l'angle A C B soit droit, ce qui peut se faire avec une très grande approximation si l'équerre porte un oculaire un peu fort. On marque le point C avec un jalon, on mesure l'angle α , la distance d au moyen de la stadia, et l'on a dans le triangle rectangle ABC :

$$l = \frac{d}{\cos \alpha} \quad (3)$$

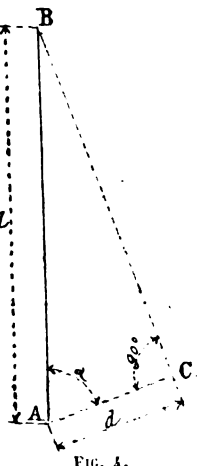


FIG. 4.

La base d devra avoir la plus grande longueur possible; en lui donnant 25 à 30 mètres on peut déjà apprécier avec l'approximation indiquée les distances jusqu'à 8 ou 10 kilomètres.

Ces procédés, tout inexacts qu'ils soient, permettent, en faisant l'étude d'un chemin de fer ou d'une route par cheminement, de relever rapidement, et pour ainsi dire sans frais les points principaux du pays dans un rayon de 10 kilomètres, avec une approximation qui, dans la plupart des cas, est bien suffisante. En complétant le canevas ainsi relevé par un levé à vue, on a une carte du pays qui peut, en l'absence de relevés topographiques exacts, rendre de très grands services.

On voit combien la méthode est générale, combien elle est féconde; aussi, loin d'avoir fait son temps, est-elle appelée à remplacer toutes les autres, et gagne-t-elle tous les jours du terrain.

R. LE BRUN,

Ingénieur des arts et manufactures,
Ingénieur en chef du chemin de fer et du
Port de l'île de la Réunion.

Inauguration de la ligne de chemin de fer de Kralfallah au Kreider.

On a reçu, à Paris, le 27 septembre, l'avis de l'achèvement des travaux du chemin de fer de Mosbah au Kreider, première section de la ligne destinée à relier la ligne d'Arzew à Saïda au poste mili-

taire de Mecheria et plus tard à Tyout et Figuig au sud-ouest, à Géryville au sud-est.

Les lecteurs du *Génie Civil* se rappelleront l'intéressante communication faite à ce sujet dans le numéro du 15 juillet, par M. Fousset et la carte qui l'accompagnait.

La première locomotive est arrivée au Kreider le 27 septembre à 4 heures du soir.

Cette ligne de Mosbah au Kreider a été construite par la Compagnie Franco-Algérienne, pour le compte de l'État, en 52 jours; les travaux commencés le 7 août, sans aucune étude préliminaire, poursuivis malgré les chaleurs accablantes d'un été exceptionnel et les difficultés d'un pays dans lequel on ne trouve ni vivres, ni eau, ont occupé en moyenne mille ouvriers civils et deux compagnies du génie, protégés par des troupes contre les attaques possibles des coureurs ou dissidents et conduits par des brigades d'agents qui avaient simultanément à faire les études et à diriger les travaux.

C'est une œuvre qui fait grand honneur à ceux qui l'ont conçue, à la compagnie qui l'a entreprise et au personnel qui l'a exécutée, sous la direction de M. Fousset, ingénieur des arts et manufactures, ingénieur en chef de la Compagnie Franco-Algérienne, lequel a été, suivant l'expression même du général Delebecque, l'âme de ces beaux travaux.

Grâce à cette ligne, on va pouvoir concentrer au Kreider le matériel et les approvisionnements nécessaires aux colonnes expéditionnaires qui vont opérer dans le Sud et ce point d'eau va devenir un centre de ravitaillement de premier ordre.

La rapidité d'exécution de ce premier tronçon fait bien augurer de la construction de la section du Kreider à Mécheria qui a été étudiée et dont les travaux sont déjà en pleine activité.

Meeting international des Electriciens.

Nous avons annoncé l'organisation faite par la Chambre syndicale de l'Electricité, dont le siège est à Paris, rue de Lancry, n° 40, de réunions libres d'électriciens de toutes nations.

Plus de trois cents personnes ont déjà répondu à l'appel de M. Armengaud jeune, Président du comité d'organisation.

Il est certain dès à présent que ce Congrès industriel répond à des besoins qui n'étaient pas complètement satisfaits par le Congrès officiel dont les membres, en nombre restreint, étaient nommés par leurs gouvernements.

Toutes les questions se rattachant aux applications pratiques et industrielles de l'électricité, trouveront dans ces réunions une tribune libre pour les produire.

Dans la séance de constitution tenue le 8 octobre, l'assemblée a nommé son bureau définitif qui se compose comme suit :

Présidents d'honneur : MM. MATHIEU, H. FONTAINE et WARREN DE LA RUE.

Président : M. ARMENGAUD jeune.

Vice-Présidents : MM. BOISTEL,
LOVE,
NIAUDET,
MARCHÉ.

Secrétaires : MM. BERTHON,
BOURDIN,
LEBIANC,
NAPOLI.

Les réunions se tiendront dans la salle du palais de l'Exposition qui a servi au Congrès officiel des Electriciens.

M. le Ministre des Postes et Télégraphes, en accordant la disposition de cette salle, a exprimé le désir de voir modifier le titre adopté par les organisateurs. Le nom de *meeting* n'est pas effectivement le meilleur, et son équivalent en français, le mot de *réunion*, satisfait mieux l'esprit.

Les séances ont commencé le 12 octobre.

La réunion s'est divisée en quatre sections pour la préparation des sujets.

Un grand nombre de membres se sont déjà inscrits pour des communications.

Nous citerons parmi les plus importants :

M. CLAMOND. Transmission de force motrice par l'électricité.

M. CHRÉTIEN. Même sujet et comparaison économique avec les autres moteurs.

M. BERTHON. Organisation et exploitation des services téléphoniques.

M. NAPOLI. Distribution de la lumière.

M. BOREL. Fils télégraphiques.

M. BOISTEL. Câbles sous-marins.

M. DENAYROUSE. Sur les rapports des constructeurs électriciens avec les administrations publiques.

MM. GRAVIER, HOSPITALIER et CABANELLAS traiteront de la divisibilité des courants.

M. RAU. Des applications de l'électricité aux chemins de fer.

M. LÉTRANGE. Des applications à la métallurgie.

On peut dès à présent prédire un grand succès à cette réunion de praticiens dont la plupart sont en même temps des savants émérites.

Rappelons en terminant que la cotisation a été fixée à 30 fr. et que les adhésions sont reçues par M. Armengaud jeune, 10, rue de Lancry.

Concours agricole de Suisse.

Le concours général agricole de toute la Suisse, qui a lieu tous les quatre ans, s'est tenu, cette année, à Lucerne, du 2 au 9 octobre. Cette exhibition a été une des plus remarquables qu'on ait encore vues en Suisse. Les expositions de gros bétail, la section de laiterie et d'agriculture étaient notamment hors ligne. Le concours de chevaux était fort nombreux et a dépassé les prévisions.

Les agriculteurs suisses distinguent divers grandes familles de bétail ; la race brune, la race tachetée. La première, supérieure à l'autre au point de vue de la production laitière, est la race des montagnes ; l'autre famille, plus grande et plus lourde, s'engraisse mieux et fournit des sujets mieux conformés.

Les principales machines étaient relatives à l'agriculture pastorale ou aux travaux d'intérieur des fermes. On remarquait la scie américaine à pédales, les charrues américaines et allemandes, les appareils à distiller, la machine à affûter les faux, les appareils de chauffage, les étuves pour la fabrication des poires et des pommes sèches, etc.

Le concours a été ouvert le dimanche par un défilé des délégations agricoles de tous les cantons, en costume national. Un banquet immense a réuni ensuite les membres des Sociétés, des jurys et la plupart des exposants ; le président de la Confédération et les principaux fonctionnaires assistaient à cette solennité.

E. CHESNEL.

Ecole spéciale d'architecture.

Le 25 octobre commenceront les examens d'admission à l'école spéciale d'architecture, dirigée par M. Emile Trélat, 136, boulevard Montparnasse. La liste d'inscription des candidats est ouverte depuis le 5 octobre.

Mouvement du port de Bilbao en 1880-1881.

La côte de Bilbao fournit en grande abondance des minerais de fer spathiques très riches et faciles à traiter : le mélange avec des minerais argileux suffit presque entièrement, dans bien des cas, à constituer le lit de fusion. Aussi ces minerais sont-ils fort recherchés : l'Angleterre en importe des quantités considérables ; l'usine Krupp de son côté s'est rendue acquéreur de nombreux gisements.

Aussi, malgré la concurrence des minerais similaires de Somorostro, l'exportation des minerais de Bilbao a-t-elle augmenté de 40 % sur 1879 en 1880 : le premier semestre écoulé fait prévoir pour 1881 une augmentation égale sur 1880.

Nous pouvons donner ici, d'après les statistiques des douanes, le chiffre d'exportation de ce minerai pour l'Angleterre et l'Ecosse.

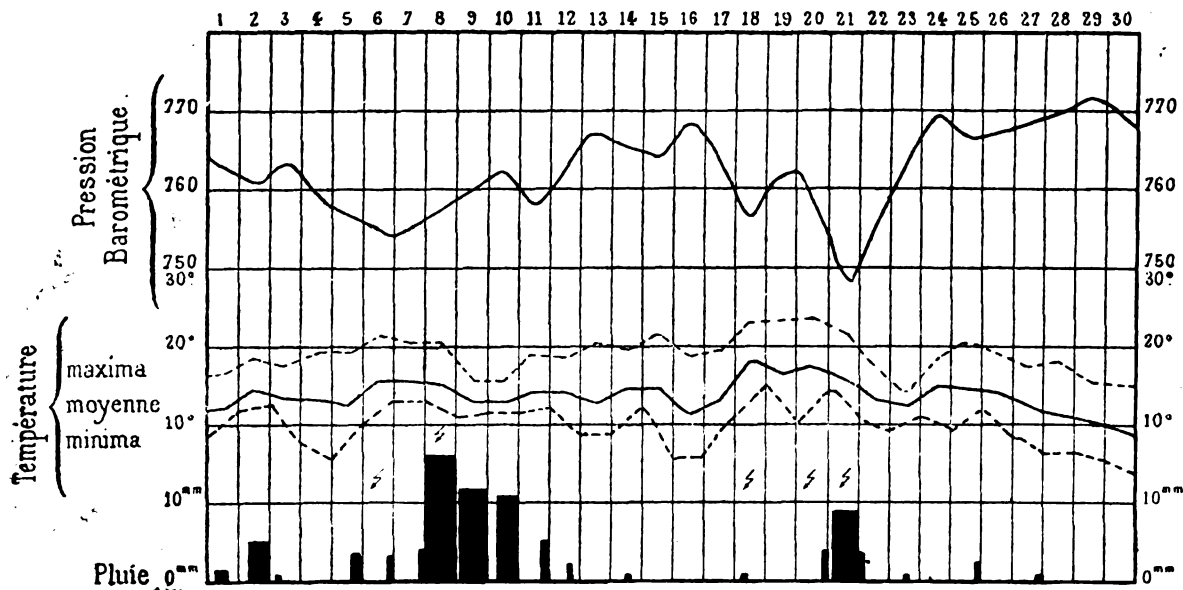
En 1880, 2175 navires anglais ont quitté Bilbao avec un fret de 1 537 000 tonnes pour l'Angleterre et 112 000 tonnes pour l'Ecosse. 200 navires ont en outre exporté 112 000 tonnes pour l'Espagne ou les autres pays d'Europe. C'est donc un total de 1 781 000 tonnes exportées.

Le premier semestre 1881 fournit déjà un total de 1 323 000 tonnes.

Après Barcelone, Bilbao est actuellement le port le plus important d'Espagne : les revenus annuels de ses douanes se montent à près de 13 000 000 de francs. Son commerce maritime aurait pris dès longtemps une bien plus grande importance si une barre très difficile ne gênait l'entrée du port ; des travaux considérables sont projetés pour l'améliorer.

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

MOIS DE SEPTEMBRE 1881



AVIS AUX ABONNÉS

Renouvellement du 1^{er} Novembre 1881

Avec le présent n° 24 du GÉNIE CIVIL se termine la première année d'abonnement.

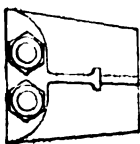
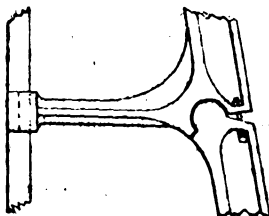
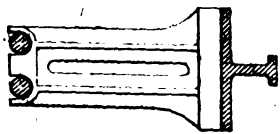
L'Administration du Journal a l'honneur d'informer MM. les Abonnés qu'elle se propose de faire présenter une quittance de renouvellement à ceux d'entre eux qui n'auraient pas fait parvenir, avant le 15 novembre, le montant de leur abonnement.

Elle les prie de vouloir bien prendre note de cette disposition et de lui réserver bon accueil.

PARIS, 36 francs. — DÉPARTEMENTS, 38 francs. — ÉTRANGER (Union postale), 40 francs.

Une nouvelle forme de poutre.

M. P. H. Jackson, de San-Francisco, a publié dans le journal *Mining and Scientific Press*, de cette ville,



la description et divers dessins d'une nouvelle forme de poutre en fonte de fer inventée par lui.

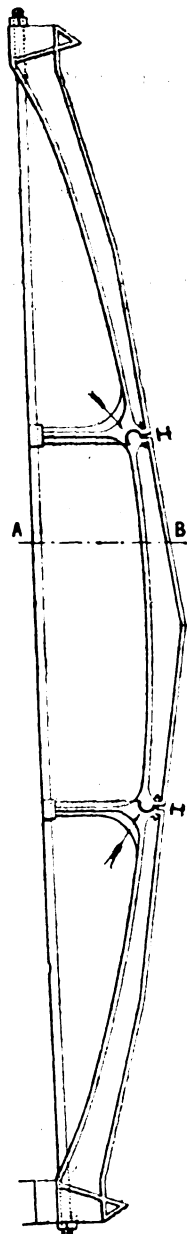
Etant donné que la résistance de compression de la fonte est 6 1/2 fois plus grande que sa résistance à la traction, l'inventeur a voulu utiliser cette résistance considérable à la compression, en faisant disparaître la force de tension causée par les efforts transversaux. De plus, il fait remarquer qu'une poutre métallique, composée dans sa longueur de plusieurs sections, présente cet avantage, que, lors même que la tension à l'intrados de l'arche excéderait celle de compression produite par l'action des tirants, la flexion de l'arche serait bornée à la longueur d'une seule section, au lieu de s'étendre sur la longueur entière comme dans les autres constructions.

Des essais de cette poutre auraient été faits, paraît-il, aux laminoirs du Pacifique, à San-Francisco, et auraient donné des résultats conformes aux assertions de l'auteur.

L'idée de M. Jackson n'est qu'une variation sur un thème déjà ancien, et il reconnaît lui-même, qu'il entreprend une tâche difficile en essayant de modifier l'opinion générale qui n'est pas favorable à la fonte; mais il affirme que, employée en compression, son énorme force de résistance compense largement les défauts qu'elle peut avoir, et qui, à côté de cette grande qualité, ne doivent pas entrer en ligne de compte.

En tant que poutre de pont, il y aurait à faire des réserves en raison de quelques erreurs de construction: il est probable qu'elle ne tiendrait pas sous une charge mobile.

Du reste, M. Jackson désire la discussion sur son invention, et il ne fait en somme, que lancer un ballon d'essai.



Le Pétrole en Allemagne

L'existence de sources d'huile minérale, dans le nord de l'Allemagne a été constatée depuis longtemps et a donné lieu déjà à de nombreuses recherches sans grand succès. De nouveaux forages plus heureux pratiqués près de Peine, province de Hanovre, attirent dans ce moment l'attention du public commerçant et industriel qui espère être sur la trace d'un bassin pétrolifère important.

Le journal du *Weser* a publié dernièrement un long article concernant ces recherches, nous en extrayons les traits les plus importants.

George Agricola, dans son ouvrage: *De natura eorum quæ effluunt ex terra* [1546] parle des sources d'huile minérale des environs de Peine et Celle.

La docteur Taube de Celle décrit dans les *Annales de Lunebourg* [1769] la formation de sources de goudron à Wietze, Edemissen, Hanigsen et Sehnde; et le mode d'exploitation du goudron, mode primitif qui consiste à tremper dans la fosse à goudron des fagots de genêt, et à les égoutter. Cette huile était employée dès l'origine au graissage des roues de voiture, et en médecine comme médicament pour les gens et les bestiaux, surtout contre les douleurs rhumatismales.

Plusieurs chimistes éminents ont étudié ces sources, entre autres Bunsen et Sainte-Claire Deville de l'Académie des sciences de Paris.

De 1859 à 1862 le Gouvernement fit exécuter quelques sondages à peu de profondeur, près de Wietze et Edemissen. L'un d'eux arriva à 32 mètres donna lieu à un grand dégagement de gaz et à une affluence de pétrole qui allait en augmentant jusqu'à 35 mètres, profondeur à laquelle on fut arrêté par un bloc de granit. Ce trou de sonde a livré depuis 40 à 50 seaux de pétrole pur par an. Les autres sondages, poussés avec peu de persévérance, furent arrêtés à la profondeur de 18 à 56 mètres.

En 1856 la Société des mines et forges d'Ilse, en faisant faire des sondages pour la recherche du charbon à Abbensen et Fissenberg, non loin du village d'Oelheim, trouva quelques minces veines de charbon, mais surtout une grande quantité de bitume liquide auquel on prêta peu d'attention.

La découverte des importantes sources de pétrole d'Oilcreek, en Amérique, vers 1859, donna une nouvelle impulsion aux recherches de pétrole en Europe, notamment dans le Brunswick, le Holstein et l'Alsace. Plusieurs sociétés se formèrent et firent, jusqu'en 1878, des recherches décrites par l'ingénieur Strippelmann. Presque toutes ces sociétés ont agi sans moyens financiers suffisants, au hasard, et sans les connaissances géologiques indispensables à ces recherches.

Plus tard, en outre des essais déjà mentionnés, 8 sondages près de Wietze et de Steinförde. L'un d'eux que l'on poussa jusqu'à 450 mètres de profondeur, traversa, contre toute attente, un puissant banc de sel gemme de 250 mètres d'épaisseur, mais ne trouva pas le pétrole, quoique à 600 mètres de distance se trouvât une abondante source pétrolifère.

A Hanigsen, vers la même époque, une société belge a fait un sondage qui a traversé un banc de sel dans l'argile et la marne du Keuper. Une analyse du schlamme de ce sondage indiqua une grande teneur en sels de soude mêlés de quelques sels de magnésie et autorisa à fonder quelques espérances sur l'exploitation du sel, malgré l'insuccès constaté dans la recherche du pétrole. Mentionnons enfin les sondages faits sans grand succès à Sehnde, Oberg, Oelsburg, etc.

L'attention industrielle se concentre actuellement sur les sondages pratiqués près de Peine à Oelheim, communes d'Edemissen et d'Oedesse, qui jusqu'à présent ont donné les meilleurs résultats.

Deux sociétés importantes, l'une la société allemande de pétrole au capital de 1 500 000 fr.; l'autre la société Mohr, se sont établies à Oelheim près de l'Eau noire, ruisseau qui se jette dans la Fuse. En juin dernier, on comptait 34 sondages en activité; aujourd'hui le nombre en est probablement doublé. Le plus grand nombre s'était arrêté à 60-70 mètres; toutefois l'un d'eux avait déjà atteint 200 mètres de profondeur. Pour mieux reconnaître le terrain on approfondissait un puits; les bancs qu'il a traversés indiquent une inclinaison de 40° et une direction sud-est et nord-nord-ouest. Si ces données sont vraies, pour une partie de la contrée, elles paraissent ne pas l'être pour tout le bassin, à en juger par le profil de plusieurs trous de sonde.

On constate dans les anciennes fosses à goudron les affleurements d'un calcaire bitumineux, s'enflammant facilement; ce n'est pas là toutefois que l'on a rencontré le pétrole, mais dans les terrains d'alluvion de la rive gauche de l'Eau noire. Ces alluvions ont une épaisseur variant de 4 à 50 mètres et renferment des blocs erratiques cubant souvent plus d'un mètre. Sous ces alluvions anciennes on traverse un banc de calcaire dolomitique, suivi d'un banc d'argile bleue et grise parsemée de rognons de gypse et de pyrite de fer qui doit être brisé au trépan. La plupart des géologues qui ont étudié la contrée, admettent que les bancs traversés près d'Edemissen appartiennent au terrain wealdien: les affleurements de ce terrain au Fissenberg semblent donner raison à cette hypothèse.

Le professeur Nœldeke combat toutefois cette opinion et fait remarquer que les terrains forés sont autres que ceux du Fissenberg et du wealdien du nord de l'Allemagne. Ce dernier est, en effet, riche en fossiles de la faune des premiers âges, alors que les bancs forés ne contiennent que peu d'empreintes organiques.

Nœldeke rattache les terrains d'Oelheim au jurassique. Les sondages n'ont donné en effet jusqu'à présent que des traces d'empreintes fossiles, et quelques débris de crinoïdes et de brachiopodes. On a trouvé dans le sondage n° 9, à 80 mètres de profondeur, un morceau d'ammonite à spirales; dans un autre sondage un débris de céphalopode et de *belemnites paxillosus Schlotz*; enfin dans le sondage n° 6 on a ramené un morceau de peecten. Les deux premiers fossiles portent à croire que le pétrole des plus abondants sondages jaillit du Lias ou du moins à travers les fissures de ce terrain. La plupart des sondages ont donné des carottes de sel et l'eau qui en jaillit contient en même temps du sel et du pétrole. Les parties salées proviennent très probablement du Trias qu'on traversera sans doute en profondeur.

L'illustre J.-B. Dumas a depuis longtemps appelé l'attention sur cette apparition fréquente et simultanée d'hydrogène carboné à l'état gazeux ou liquide et de sel gemme, sans qu'on s'y soit beaucoup arrêté. L'intensité du dégagement de ce gaz est très forte au sondage n° 8, où il prend feu avec détonation à l'approche d'une allumette enflammée.

La Société d'exploitation des pétroles allemands, jusqu'à ce jour, établi dans ces terrains 19 sondages dont une partie sont encore en forage. Sept d'entre eux donnent du pétrole.

Le trou de sonde n° 3, qui est en activité depuis le mois d'août de l'année dernière, fournit de 4 à 12 barils de pétrole par jour dont chacun pèse 150 kil. Cette huile est aspirée par une pompe à vapeur.

Le sondage n° 4, commencé également en août, produisait au début 30 barils, il n'en produit actuellement que 4 à 6. L'affluence menaçant de se tarir, on l'a regagnée en forant plus profond. Le sondage n° 15 commencé en avril de cette année a livré jusqu'à ce jour de 10 à 19 barils.

La production des sondages 7, 8 et 12 est moindre que celle des précédents. La production totale de l'exploitation était, en août dernier, de 50 barils par jour.

Depuis cette époque on a trouvé au sondage n° 19 et à 65 mètres de profondeur, une nouvelle et abondante source qui jaillissait au début avec un fort dégagement de gaz.

La Société allemande a établi à Oelheim un grand réservoir contenant environ 2 000 barils. Ce réservoir a été mis en communication par une conduite en fer de 9 kilomètres de longueur avec une raffinerie construite à la station de chemin de fer voisine Peine. L'huile est refoulée du réservoir à Peine au moyen d'une pompe à vapeur.

La société Mohr a été plus heureuse que la précédente. Ses 4 sondages donnant une quantité de pétrole analogue à celle de la Société allemande, on continuait le forage. Le 21 juillet dernier, à la profondeur de 70 mètres, le sondage n° 1 traversa une abondante veine de pétrole qui produisait 200 barils de pétrole par 24 heures sans qu'on remarquât une diminution dans l'affluence des trous voisins.

Cette source se distinguait des autres en ce qu'elle contenait moins d'eau salée.

L'affluence du pétrole est-elle encore la même actuellement qu'au début? Un prochain avenir nous le dira.

A en juger par les sondages les plus productifs de ces deux sociétés, la direction des veines pétrolifères serait nord-nord-est; c'est donc dans cette direction que de nouveaux sondages ont chance de trouver le pétrole. Il est très probable aussi que l'huile provient de réservoirs placés encore plus bas et que

l'on ne devra pas s'arrêter au niveau des sondages actuels.

L'huile brute fournie par les sondages d'Oelheim, contient des hydrogènes carbonés en combinaisons différentes de celles de Pensylvanie qui sont plus riches en matières volatiles. Elle est analogue à celle du Caucase; à 12° Réaumur, son poids spécifique est de 887 et sa teneur en paraffine de 1 %.

L'huile lourde employée pour le graissage a un poids spécifique de 908, elle ne se fige pas même à 22° de froid et distillée à 78° elle a donné d'après le docteur Fischer des traces de gaz inflammable et n'a commencé à brûler qu'à 260°. A l'essai au frein Thurston, elle a surpassé en bonté les meilleures huiles végétales et américaines. L'huile d'Edemissen a un grand pouvoir éclairant.

De nombreux sondages se pratiquant dans les environs d'Edemissen, on saura bientôt l'importance de ce bassin pétrolifère qui serait en cas de réussite appelé à un grand avenir par sa situation géographique au centre de l'Allemagne, qui ne consomme pas moins de 250 millions de litres de pétrole par an.

La fièvre du pétrole gagne véritablement le pays et de grands achats de terrain viennent d'être faits plus au nord de la province de Hanovre près de Sollau, où l'on soupçonne la présence du pétrole. Nous tiendrons nos lecteurs au courant des résultats de ces nouvelles recherches.

MONIN.

Les gisements de houille de l'Afrique australe.

En examinant l'hypothèse ou plutôt la menace à longue échéance de l'épuisement de la houille dans les bassins européens et en particulier dans les bassins anglais, on a souvent été amené à songer aux ressources que nous réservent l'Afrique, l'Asie et l'Amérique. Il y a certainement, la nature géologique des terrains le prouve, bien des richesses inexploitées dans ces différents pays; l'industrie de l'avenir saura y recourir lorsque le moment sera venu.

Quelques-uns se trouvent assez bien placés par leur situation géographique, pour qu'il soit possible, dès maintenant, de les utiliser.

M. Frédéric-W. North, ingénieur des mines, chargé il y a quelques années par le gouvernement anglais de reconnaître les terrains houillers de la colonie anglaise du Cap, vient de revenir en Angleterre d'un voyage entrepris dans le même but à Natal; son rapport constate l'existence de divers gîtes très riches d'anthracite et de charbon bitumineux: quelques-uns ont jusqu'à 10 et 12 pieds (3 à 4 mètres d'épaisseur). La qualité de cette houille est assez bonne pour permettre son emploi courant dans les locomotives et les chaudières fixes à vapeur. Pour le prouver, nous apprend *l'Iron*, auquel nous empruntons ces détails, M. F. North a tenu, avant son départ de la colonie, à faire employer ce charbon sur la voie ferrée de plusieurs centaines de milles qui unit Durban à Maritzburg.

L'emploi du charbon indigène, au lieu de celui provenant d'Angleterre, conduirait, selon M. F.-W. North, à un développement rapide et profitable des chemins de fer vers le Transvaal et l'Etat libre d'Orange, à travers de nombreux bassins houillers et des mines de diamants encore inexploitées. La vive impulsion vers la construction des voies ferrées à travers la colonie du Cap vient d'ailleurs d'être sanctionnée par le vote de l'assemblée de Cap-Town, laquelle a consacré un budget de £ 5 000 000 (25 000 000 de francs) à la construction de nouvelles lignes. Cette tendance est à rapprocher des efforts faits par la France pour le développement des chemins de fer en Algérie et au Sénégal; ce sont autant de tentatives énergiques pour l'ouverture au commerce et à l'industrie des richesses du continent africain; le succès finira par les couronner.

CORRESPONDANCE

Monsieur le Directeur,

L'article du numéro 17 de votre journal, concernant les nouveaux générateurs des usines hydrauliques de la ville de Paris, contient le passage suivant: « En ce qui concerne les chaudières complétement en pression pour pouvoir entrer presque instantanément en pression en cas d'accident, la Commission propose le système Belleville et C^{ie}, qui répond parfaitement à cette condition essentielle; » elle constate néanmoins une infériorité dans le rendement. »

De cette rédaction, les lecteurs que la question chaudières intéresse, ont pu conclure tout naturellement que c'est à la suite d'essais, que le service

des eaux de la ville de Paris a constaté l'infériorité de rendement d'un système par rapport à un autre; alors qu'il ne s'agit en réalité que du *chiffre de garantie d'utilisation* indiqué dans la soumission des constructeurs, c'est-à-dire, d'un chiffre que ceux-ci peuvent faire varier dans une certaine mesure, selon qu'il leur convient de restreindre ou d'élargir le champ de leur responsabilité.

Pour démontrer que l'infériorité de rendement dont parle le rapport de la Commission du Conseil municipal de Paris (1) est absolument fictive, je considère comme indispensable de citer la seule expérience comparative sérieuse qui ait été faite à ma connaissance, entre les deux systèmes visés dans le paragraphe 5 de votre article.

MM. Laveissière, les métallurgistes si connus, possèdent dans leurs importantes usines de Saint-Denis quatre grandes chaudières tubulaires à foyer intérieur. Ces Messieurs ont d'ailleurs fait monter, en 1878, deux générateurs Belleville du modèle de 100 chevaux, semblables à ceux qui fonctionnaient alors pour le service de la force motrice à l'Exposition universelle. En 1879, il a été fait pendant plusieurs mois des essais comparatifs de consommation et d'utilisation sur les deux systèmes; le résultat final, en tenant compte tant des quantités de charbon brûlées que des qualités qui pouvaient être utilisées par les deux types, a été une économie argent, réalisée sur le combustible, de 1 000 fr. par mois, en faveur du système Belleville.

A la suite de ce résultat concluant, MM. Laveissière ont fait installer dans ces mêmes usines en 1880, deux autres générateurs Belleville de 100 chevaux chacun. Depuis cette époque, ce sont ces quatre générateurs, d'ensemble 400 chevaux, qui font nuit et jour le service, et les quatre chaudières tubulaires à foyer intérieur sont conservées comme chaudières de réserve.

Il est utile de faire remarquer ici que la marche de ces usines étant continue, la condition de pouvoir entrer presque immédiatement en pression a été absolument étrangère au choix qui a été fait des générateurs Belleville, pour le service normal de cet important établissement.

Agréez, Monsieur le Directeur, l'assurance de ma parfaite considération,

J. BELLEVILLE.

Paris, le 5 octobre 1881.

Monsieur le Directeur,

En lisant dans le dernier numéro du *Génie Civil*, le paragraphe relatif aux corps phosphorescents, dans lequel on veut bien me citer, je trouve une petite rectification à faire.

On dit bien, « que les expériences de MM. Yung et Pleasonton ont confirmé l'analogie entre l'action de la lumière sur les corps phosphorescents et sur les corps organisés. »

Mais qui a supposé cette analogie? C'est moi; et c'est dans ces observations faites sur les corps phosphorescents, observations que j'ai communiquées à M. Dumas, qui en a été fort impressionné, que je place une certaine priorité que je tiens à conserver. On comprend, en effet, de quelle importance peut être l'application des rayons bleus à la vie des êtres organisés, si, comme les expériences de MM. Jung et Pleasonton le font pressentir, ce rayon est le plus vibrant, pour moi, le plus vivifiant.

Recevez, Monsieur le Directeur, l'assurance de ma considération la plus distinguée,

L. CLÉMENTOT.

Ingénieur des arts et manufactures.

SOCIÉTÉS SAVANTES ET INDUSTRIELLES ACADÉMIE DES SCIENCES

Séances des 12 et 19 septembre 1881.

Dans la séance du 12 septembre, M. Yvon Villarceau a présenté une série de remarques à l'occasion du mémoire de MM. Loewy et Périgaud, sur la flexion des lunettes. Dans une communication précédente, M. Yvon Villarceau, avait parlé des applications de la théorie de la flexion plane des solides à la construction des lunettes astronomiques, et des moyens à employer pour annuler la flexion qui pourrait subsister à la suite des imperfections du travail ou du réglage; tandis que le mémoire récemment remis par MM. Loewy et Périgaud avait pour

(1) La sixième commission du Conseil municipal de la ville de Paris (eaux et égouts), était composée de MM. Deligny, président; Sick, secrétaire; Collin, Forest, Garmard, Level, Antide Martin, le Colonel Martin. (Rapport déposé le 14 juin 1881; numéro 39.)

(Note de la Rédaction.)

objet la détermination des diverses flexions du cercle méridien de Bischoffsheim, à l'aide d'un nouvel appareil.

L'intention de l'auteur n'est pas de discuter la valeur de cette détermination, mais seulement d'examiner jusqu'à quel point le résultat principal et quelques opinions émises par MM. Loewy et Périgaud peuvent s'accorder avec les conclusions qu'il a déduites de la théorie de la flexion.

L'Académie entend encore la lecture d'une note de M. de Gasparin, sur les qualités comparées des eaux de l'Isère et de la Durance, au point de vue de l'irrigation et du colmatage.

La comparaison des analyses faites sur ces eaux suffit à établir qu'elles sont de la même famille. Celles de la Durance sont plus séléniteuses et plus bicarbonatées; elles contiennent, les unes et les autres, 0 gr. 15 de potasse par décalitre. En tout cas, elles se valent pour l'arrosage. Elles ne renferment l'une et l'autre, comme toutes les eaux calcaires, qu'une quantité minime et presque impondérable de matières organiques.

On peut affirmer qu'il y a, au point de vue agricole, identité parfaite entre les deux limons. Cependant la quantité d'alumine hydratée est un peu plus abondante dans l'Isère que dans la Durance; le limon de l'Isère serait donc sensiblement plus argileux, et cette circonstance doit favoriser dans une faible mesure l'état de suspension dans l'Isère. Au point de vue agricole, l'un et l'autre limon sont d'une composition minérale très satisfaisante et propre à amender les terres légères ou graveleuses.

En résumé, la Durance est une source immense de richesse pour les départements qu'elle traverse. Ses eaux, du 15 avril au 15 septembre sont presque en totalité affectées à l'irrigation. Les colmatages naturels qu'elle a formés constituent les plus fertiles communes des départements qu'elle traverse, et en particulier des Bouches-du-Rhône et de Vaucluse. Les colmatages artificiels, par le canal de Craponne et beaucoup d'autres dérivations, créent constamment de nouvelles richesses. On est donc conduit à se demander pourquoi l'Isère, absolument semblable à la Durance, par la nature de ses eaux et la composition des limons qu'elle entraîne, ne serait pas appelée à rendre des services analogues en colmatant les terrains maigres et graveleux des départements de l'Isère et de la Drôme.

Parmi les mémoires présentés, nous signalerons en chimie industrielle, un mémoire de M. de la Tour du Breuil, sur un nouveau procédé d'exploitation des mines de soufre.

L'auteur, ayant dirigé pendant près de dix années en Sicile l'exploitation de mines de soufre, a été frappé du système défectueux employé pour la séparation du soufre de sa gangue dans les *calcaroni* et il a été amené à faire des études et des recherches pour améliorer le procédé d'extraction.

L'idée lui est venue d'appliquer le principe connu en chimie, de l'élevation du point d'ébullition de l'eau par la présence d'un sel qu'elle tient en dissolution. Partant de ce principe, parmi les sels qui jouissent de cette propriété, il a choisi le chlorure de calcium, qui se trouvait tout indiqué, par sa fixité, par sa complète inertie en présence du soufre et de sa gangue à la température de 120°, à laquelle l'opération se fait, et par son extrême bon marché comme résidu de la fabrication de la soude.

Au point de vue pratique, ce bain contient 66 % de chlorure de calcium et peut servir indéfiniment; l'appareil se compose de deux cuves rectangulaires accolées et inclinées à 10 %.

L'application de ce procédé paraît devoir présenter les avantages suivants:

1° Extraction du soufre de sa gangue à très bon marché (5 fr. environ par tonne).

2° Soufre produit presque pur, puisque, à l'analyse, on ne trouve que $\frac{1}{2}$ à 1 pour 1 000 de résidus terreux et aucune trace d'acide sulfureux et sulfurique;

3° Fusion possible toute l'année (la loi italienne ne permet de fondre par les *calcaroni* que du 30 juin au 15 février) puisqu'il n'y a plus de production d'acide sulfureux aussi nuisible au point de vue de la salubrité publique que de la culture;

4° Extraction presque complète, puisqu'il ne reste dans la gangue que 2 à 3 %.

M. le Secrétaire perpétuel signale parmi les pièces imprimées de la correspondance:

En physique une note de M. Mercadier, sur la radiophonie produite par le noir de fumée.

Non seulement le noir de fumée est jusqu'à présent l'agent *thermophonique* par excellence, mais encore il est susceptible, comme le sélénium, de jouer le

rôle de photophone électrique. Dans un précédent mémoire, MM. Bell et Tainter avaient donné la description d'un photophone à noir de fumée, formé par des raies sinusoïdales sur une lame de verre argentée. Mais sa construction est délicate; il est fragile et, s'il lui arrive un accident, il faut argenter de nouveau la plaque et recommencer le travail de la machine à diviser pour reproduire les sinuosités.

Il n'en est pas de même des récepteurs à double spirale décrits par M. Mercadier. En effet, au lieu de s'élénier l'une de leurs faces, on peut l'enfumer, soit en l'exposant à la fumée d'une lampe à huile, soit à la fumée provenant de la combustion du camphre, en prenant d'ailleurs les précautions nécessaires pour ne pas carboniser le papier parchemin qui isole l'une de l'autre les spirales métalliques: il suffit pour cela, par exemple, d'enfumer par l'intermédiaire d'une toile métallique.

Il est à remarquer que, ces récepteurs ayant deux faces, on peut s'élénier l'une puis enfumer l'autre, et se servir avec le même courant soit de l'une, soit de l'autre, à volonté. On entend parfaitement avec de pareils récepteurs les sons et les accords produits par les radiations du soleil, par la lumière électrique ou oxyhydrique, et même par un bec de gaz, en prenant les précautions indiquées pour les récepteurs à sélénium.

M. Mercadier a cru devoir, comme il l'avait fait pour le sélénium, étudier l'effet de la température sur les récepteurs enfumés. Il a trouvé que, comme pour le récepteur à sélénium, la résistance d'un récepteur à noir de fumée diminue quand la température augmente (entre 2° ou 3° et 50°). Cette variation est représentée sensiblement par une ligne droite. Elle est très petite, car le coefficient moyen de variation par degré est égal à 0,00230;

M. le secrétaire perpétuel signale ensuite:

Un mémoire de M. Croullebois, sur l'explication d'un contraste en double réfraction circulaire;

Une étude M. Giffé, sur les métaux magnétiques.

M. Giffé a recherché les meilleures conditions d'exécution des aimants de cobalt et de nickel et il a expérimenté ces métaux sous divers états. Il a divisé ses échantillons en barreaux de dimensions à peu près égales et il a laissé quelques barreaux de chaque métal à l'état dur; d'autres ont été recuits; d'autres enfin, ont été recuits et forgés.

Tous ont ensuite été aimantés de la même manière et essayés immédiatement au magnétomètre. Après trente-six et soixante-douze heures de repos ils ont été essayés de nouveau.

Quoique prises très approximativement, ces mesures suffisent à montrer quelle force coercitive relativement grande ces métaux, surtout le cobalt, peuvent acquérir à l'état de pureté, quand on saura que le fer pur, obtenu par les mêmes moyens, ne donnait, dans les mêmes circonstances que des déviations inappréciables.

En chimie organique est présentée une note de MM. Hanriot et Economides sur la métaldéhyde. La métaldéhyde étant le moins connu de tous les polymères de l'aldéhyde, les auteurs ont cherché à élucider quelques points de son histoire.

Elle est insoluble dans l'eau, presque insoluble dans l'alcool, assez soluble dans l'aldéhyde. Ses meilleurs dissolvants sont le chloroforme et la benzine, surtout à chaud. A froid, la métaldéhyde ne subit aucune dissociation; un cristal abandonné à l'air ne perd pas sensiblement de son poids. Elle résiste à la plupart des réactifs, et, lorsque ceux-ci agissent, ils la transforment d'abord en aldéhyde. La potasse, le réactif cupropotassique n'attaquent pas la métaldéhyde, même à l'ébullition. Le permanganate, le bichromate et l'acide sulfurique sont sans action sur ce composé. Le chlore la transforme en chloral ordinaire même en évitant toute élévation de température.

Le gaz ammoniac ne se combine pas à la métaldéhyde. On a volatilisé de la métaldéhyde dans un courant de gaz ammoniac et on a obtenu un mélange d'aldéhyde d'ammoniac et de métaldéhyde non attaquée.

Dans la séance du 19 septembre, M. Thomson a présenté une note sur les résistances relatives que l'on doit donner, dans les machines dynamo-électriques, aux bobines actives, aux électro-aimants inducteurs et au circuit intérieur.

En supposant, par exemple, que la résistance de l'électro-aimant inducteur soit 400 fois la résistance de la bobine active, on trouve approximativement que la résistance dans le circuit extérieur est égale à 20 fois la résistance de la bobine active et que le travail utile dans le circuit extérieur est les 10/11 du travail perdu à échauffer la machine.

L'Académie entend la lecture d'un mémoire de M. Colladon communiquant les études de M. Thury sur les bruits des téléphones pendant les orages.

M. Thury avait disposé un fil de cuivre tendu horizontalement entre deux maisons, à la hauteur des toitures, et relié avec la terre au moyen de tuyaux métalliques servant à conduire l'eau potable. Au fil aérien, ayant environ 0,002 de diamètre et 50 à 60 mètres de longueur, était joint un téléphone dont la résistance mesurait 4^h 5 et un autre appareil semblable de 25^h. Depuis le printemps de 1879, époque de l'établissement du téléphone, à chaque orage, rapproché ou lointain, le jaillissement des éclairs a toujours été accompagné d'un bruit très caractéristique, perceptible dans les téléphones. Ce bruit se faisait entendre à l'instant même où l'on voyait l'éclair, quelle que fût sa distance, et résultait, par conséquent, d'un effet d'induction de la décharge lointaine sur le fil. Tous les éclairs visibles à l'œil se faisaient entendre dans le téléphone, alors même que l'on ne pouvait entendre le bruit du tonnerre; la distance de l'éclair devait être alors d'au moins 35 kilomètres.

Le bruit de l'éclair consistait ordinairement en une sorte de crépitation composée d'une succession très rapide de coups secs, d'intensité très variable. Généralement la durée totale de la crépitation ne dépassait pas une demi-seconde et comprenait en moyenne six à huit coups successifs.

Parmi les mémoires présentés, nous remarquons un mémoire de M. Becquerel, sur la mesure de la rotation du plan de polarisation de la lumière sous l'influence magnétique de la terre.

Il résulte des expériences de M. Becquerel, que les rayons jaunes traversant horizontalement une colonne de 1 mètre de sulfure de carbone à 0° sous l'influence du magnétisme terrestre, à Paris, et dans une direction parallèle à l'aiguille de déclinaison, éprouvent une rotation magnétique simple de 0,8697 de droite à gauche pour un observateur supposé couché horizontalement, la tête vers le nord magnétique. Ce nombre est une constante naturelle qui permet de convertir en mesures absolues toutes les déterminations des rotations magnétiques du plan de polarisation de la lumière, et fournit également un moyen d'évaluer l'intensité d'un champ magnétique par la seule observation des phénomènes de polarisation rotatoire magnétique auxquels il donne naissance.

M. le secrétaire perpétuel signale ensuite parmi les pièces imprimées de la correspondance:

En balistique, une note de M. Melsens, sur le passage des projectiles à travers les milieux résistants, sur l'écoulement des solides et sur la résistance de l'air au mouvement des projectiles;

En chimie: Un mémoire de M. Lemoine, sur des sels sulfurés nouveaux produits avec le sesquisulfure de phosphore.

Le sesquisulfure de phosphore, Ph² S³, découvert en 1864 par M. Lemoine, doit correspondre à un composé oxygéné Ph² O³ qui paraît s'oxyder avec une extrême facilité. Les recherches faites à ce sujet ont amené l'auteur à produire diverses séries de sels sulfurés nouveaux: ce sont des sulfoxyposphites c'est-à-dire des phosphites où 2 équivalents d'oxygène sont remplacés par 2 équivalents de soufre: ils rappellent ainsi les sulfoxyarsénates de MM. Clötz et Bouquet et les sulfoxyposphates de M. Würtz. Mais en outre, certains de ces sels contiennent de l'hydrogène sulfuré qui remplace l'eau de cristallisation, ou même l'eau de constitution nécessaire à l'existence des phosphites;

Une note de M. Klein sur l'acide tungstoborique et ses sels.

L'acide tungstoborique a été obtenu en décomposant le tungstoborate de baryum par une solution titrée d'acide sulfurique.

Il se présente sous forme d'octaèdres quadratiques jaunes très brillants, solubles dans moins de 12 % de leur poids d'eau, tout aussi solubles dans l'alcool et dans l'éther. Sa solution possède une densité un peu inférieure à 3. En présence des peptones et des alcaloïdes il donne la réaction de l'acide phosphotungstique de M. Scheibler. Il précipite, comme lui, la quinine de ses dissolutions très diluées. On peut, à l'aide de l'acide tungstoborique, déceler des traces de cet alcaloïde. On n'a obtenu jusqu'à présent que des tungstoborates monobasiques ou bibasiques;

Enfin signalons une étude de M. Perrot, sur le dosage de l'acide phosphorique par les liqueurs titrées.

La méthode proposée par M. Perrot donne un grand degré de netteté et semble plus rapide que celles qu'on a jusqu'ici proposées. Elle a pour base les faits suivants:

1° La propriété que possèdent les phosphates de chaux, d'être précipités par l'ammoniaque.

2° La solubilité des phosphates de chaux et de magnésie dans l'acide acétique, et l'insolubilité des phosphates de fer et d'alumine dans ce réactif.

3° La propriété dont jouissent les phosphates solubles, acides ou basiques, de précipiter les sels d'argent, sous forme d'un précipité jaune de phosphate tribasique d'argent (AgO)³ Ph O³. Ce précipité jaune citron est insoluble, excepté dans l'ammoniaque.

4° Enfin la facilité avec laquelle on peut doser l'argent non employé à la réaction. Malgré l'abondance des détails, cette méthode paraît rapide, puisque l'on n'a pas à attendre le dépôt toujours long du phosphate ammoniaco-magnésien.

F. DES TOURNELLES,
Ingénieur des arts et manufactures.

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE Août 1881.

Arts mécaniques. — Rapport fait par M. Redier, sur un appareil de phare pour feu de direction, muni d'écrans pivotants système Von Otter, combiné et exécuté par MM. Henry-Lepaute fils, ingénieurs des arts et manufactures, constructeurs d'horlogerie et de phares à Paris.

Cet appareil commandé à MM. Henry-Lepaute fils, par le gouvernement suédois résout parfaitement le grand problème d'éclairage des côtes si longtemps cherché qui consiste à signaler aux marins une direction déterminée, un chenal très étroit, et à caractériser d'une façon nette les deux côtés de l'angle dans lequel il faut se maintenir pour éviter les écueils qui bordent la route de chaque côté. L'une des faces de l'appareil produit des éclats simples de 1° de durée et des éclipses de 4°; l'autre face produit des éclats doubles, c'est-à-dire, deux éclats de 1° séparés par une éclipse de 1° et une éclipse de 4° entre chaque série. Chaque phare écrit ainsi en quelque sorte aux yeux du navigateur, par un rythme analogue à la notation employée pour le télégraphe Morse, le nom du point dangereux. Le tout est obtenu par des dispositions mécaniques des plus intéressantes qui font honneur à l'habileté bien connue du constructeur.

Beaux-arts appliqués à l'industrie. — Rapport fait par M. Davaune sur les procédés de topographie et de zincographie, en usage à l'atelier du dépôt des fortifications et présentés par M. de la Noë, chef de bataillon du génie, commandant la brigade topographique du génie militaire.

M. le commandant de la Noë a perfectionné d'une façon heureuse, au point de vue de l'économie et de la simplicité, un grand nombre de méthodes de reproduction des dessins, soit par la photographie, soit surtout par l'emploi d'une solution de bitume de Judée faite de 12 parties de bitume pour 100 parties de benzine et 3 parties de goudron de houille. On obtient ainsi la plaque sensibilisée: le développement se fait après l'exposition dans un bain d'essence de térébenthine peu coûteux. Les épreuves en petit nombre s'obtiennent soit avec le papier au ferropressiate de M. Marion, soit avec les préparations au bichromate de potasse de M. Artigues. Dans le cas d'un grand tirage on a recours à la zincographie ou à la topographie c'est-à-dire au report des clichés sur plaques de zinc: c'est dans le détail des précautions à prendre pour obtenir ainsi de bonnes épreuves que réside le brevet pris par M. de la Noë dont la Société d'encouragement s'est plu à reconnaître les droits de priorité en cette matière.

Arts économiques. — Conservation des bois par le sulfate de cuivre, par M. Delafolloye.

M. Delafolloye fait l'examen critique des méthodes de conservation des bois du Dr Boucherie. Il y joint un certain nombre d'observations personnelles intéressantes.

Physique. — Action de la lumière solaire sur le verre; par Thomas Gaffield, de Boston (Massachusetts).

Cette communication ne contient pas un grand nombre de résultats nouveaux quoique semble en penser l'auteur. Il est bon néanmoins de signaler la méthode expérimentale qu'il a suivie et dont la continuité n'est pas sans mérite.

Beaux-arts. — Sur les tentures artistiques, par M. Letorey, architecte.

M. Letorey entre dans des détails sur le tissage, la peinture et le fixage des tentures artistiques de son procédé. Nous rappelons ici que le *Génie Civil* en a entretenu ses lecteurs et donné un spécimen dans son numéro du 1^{er} juin dernier.

Programme des prix proposés par la Société d'encouragement pour l'industrie nationale en 1882. — Grandes médailles. — Prix Fourcade pour les ouvriers des fabriques de produits chimiques. — Prix spéciaux : mécanique, physique, chimie, agriculture. — Conditions à remplir.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

Résistance des Matériaux, par A. Madamet, ingénieur de la Marine, sous-directeur de l'école d'application du génie maritime, in-8°, 80 pages. — 4 planches.

Aux ingénieurs qui veulent se mettre au courant de l'état actuel de la science de la résistance des matériaux, nous indiquons avec plaisir les 80 pages de M. Madamet. La brochure qu'il vient de publier n'est d'ailleurs que la première partie d'un ouvrage complet dont la suite nous sera donnée plus tard, elle comprend : les notions générales de résistance, la traction, la compression, le glissement ou cisaillement. Dans la seconde partie que l'auteur prépare, il traitera la flexion, les pièces chargées debout, la torsion, les solides d'égale résistance, les systèmes articulés, les poutres reposant sur plusieurs appuis, les solides courbes et la résistance aux actions dynamiques. C'est un vaste programme, mais que l'auteur remplira sans peine, à en juger par ce qu'il vient de faire paraître.

Dans ce premier fascicule, le chapitre des notions générales est certainement le plus intéressant au point de vue de la science pure. Après avoir exposé les principes élémentaires relatifs à la résistance, l'auteur suit une méthode qui a peut-être été déjà indiquée, mais jamais, croyons-nous, suivie aussi exactement dans les ouvrages précédents ; il part de la courbe de résistance, et il en tire toutes les déductions désirables pour le cas où la limite d'élasticité se trouve dépassée, pour les corps soumis à des actions dynamiques, pour l'étude des effets produits par la répétition des chocs, sans oublier les paragraphes relatifs à l'élasticité subséquente ou rémanente et aux effets produits par la répétition rapide des efforts.

Les autres chapitres sont plutôt des chapitres de science appliquée : on y trouve, bien entendu, les lois et les formules de la traction ainsi que les tableaux de résistance à appliquer aux corps qui entrent dans la construction. En particulier M. Madamet reprend les travaux de MM. Vickers, Lebauteur et G. Marié, Barba et Kirkaldy sur les phénomènes de la striction et l'influence de la forme de l'éprouvette sur l'allongement total et proportionnel. Son étude sur ce sujet n'est pas la reproduction des expériences de ses devanciers, mais bien une analyse complète, qui, à l'aide de courbes, l'amène à poser des conclusions précises sur les conditions à remplir dans les essais de traction : opérer sur une barre parfaitement homogène, de section constante et d'une assez grande longueur (30 à 40 fois le diamètre) ; de plus, donner aux barreaux essayés, soit des dimensions identiques, soit des formes géométriques semblables, et éviter toute exagération inutile dans le volume des têtes.

Si ces conditions ne sont pas remplies, il est inutile de comparer entre eux les divers résultats obtenus. Enfin si l'on veut définir plus complètement les propriétés élastiques du métal expérimenté, il faut mesurer les allongements correspondant à diverses longueurs de barreaux, de façon à pouvoir en déduire le terme qui provient du fait de la striction.

Ces deux parties sont de beaucoup les plus importantes, et d'ailleurs ce sont celles que les mathématiciens et les expérimentateurs ont le plus étudiées. Aussi M. Madamet y a-t-il consacré la majeure partie de sa brochure.

Le chapitre relatif à la compression ne comprend que quelques pages. Il est vrai que les notions générales paraissent avec une certaine étendue de ce cas dont on a d'ailleurs rarement à se préoccuper dans la pratique. Quant aux pièces chargées debout, nous en trouverons la théorie et les applications dans le travail que l'auteur prépare en ce moment.

Quoique le chapitre du glissement ne comporte qu'une dizaine de pages, nous lui devons une mention spéciale, en raison de l'analyse mathématique qui amène l'auteur à l'étude de tous les phénomènes et de toutes les lois du glissement. Cette partie est terminée, comme les précédentes, par un tableau des charges que l'on peut faire supporter à différents corps.

En somme, nous attendons avec confiance la

suite de l'ouvrage que nous venons d'analyser brièvement, et nous sommes sûrs que M. Madamet en fera un tout non moins intéressant, en continuant à accompagner le résumé des travaux de ses devanciers de l'exposé de ses méthodes si claires et si exactes.

PIERRE ARNOULD,
Ancien élève de l'Ecole polytechnique.
Ingénieur des arts et manufactures.

Analyse des vins. — Examen d'un rapport de M. Ch. Girard au comité d'hygiène, par H. Pellet, officier d'académie, chimiste de la Compagnie de Fives-Lille. — Paris, imprimerie de l'Ecole Centrale, 18 rue de la Perle, 1881.

On n'a pas oublié dans le monde chimique et industriel le rude coup porté au commencement de cette année, par le laboratoire municipal de la ville de Paris, à l'acide salicylique et à son emploi pour la conservation des substances alimentaires. Une usine importante fermée, de très grands intérêts industriels suspendus ou compromis, tel fut le résultat de cette mesure qui souleva un peu plus que de l'étonnement dans la presse toute entière.

On ne pouvait évidemment s'en tenir là. En vertu de la loi aussi bien morale que physique d'action et de réaction, une contre-enquête sérieuse s'organisa sur la question de droit d'une part, sur le terrain scientifique d'autre part.

La Société centrale des industries et des sciences chimiques et agricoles chargea M. Pellet de reprendre un par un, l'analyse en main, les griefs invoqués contre l'acide salicylique et les produits salicylés. C'est ce travail important et d'un haut intérêt qui vient d'être soumis à l'appréciation du public.

Nous n'entrerons point dans les détails et les développements de ce mémoire dans lequel à chaque procédé analytique est opposé d'une façon irréfutable un procédé différent qu'il suit et le contraire.

Mais afin de fixer les idées, et avec la ferme conviction que les efforts consciencieux placeront enfin la question sur un terrain solide, nous donnons ici les conclusions mêmes de M. Pellet.

1° Le rapport de M. Ch. Girard relatif à l'analyse de 18 échantillons de vins prélevés à Bercy le 25 mars 1880 contient :

a) La description de procédés inexacts pour le dosage de l'acide salicylique.

b) Des détails incomplets sur les quantités de sucre contenues dans tous les échantillons permettant seuls de vérifier le poids de l'extrait sec.

2° M. Girard n'a pas comparé les vins à lui soumis avec d'autres vins de même provenance, de même année etc., reconnus purs, ce que lui commandait, au contraire, la plus sage prudence, vu les conséquences plus ou moins graves qui peuvent résulter des conclusions formulées pour les commerçants suspectés.

3° En se basant sur les seuls résultats reconnus exacts, obtenus sur dix-huit échantillons de vins par M. Ch. Girard, les conclusions peuvent être diamétralement opposées à celles qu'il a formulées.

4° Vu les conséquences fâcheuses qui peuvent résulter d'analyses erronées en ce qui concerne l'honorabilité des gens suspectés, il est de toute nécessité qu'à l'avenir les analyses de ce genre soient confiées à plusieurs chimistes expérimentés au lieu d'un seul, et dont un serait désigné par la partie poursuivie.

Nous conseillons la lecture du mémoire de M. H. Pellet à tous les intéressés, et ils sont nombreux. Nul doute que le laboratoire municipal ne prenne la parole à son tour ; nous l'espérons même : mais la tâche ne sera pas facile.

Opinion de M. Pasteur sur l'acide salicylique.

La question de la recherche de l'acide salicylique au point de vue analytique est donc fortement engagée et le résultat ne semble pas douteux, au point de vue de l'hygiène. M. Pasteur, l'éminent chimiste, prié de donner son avis, écrivait ce qui suit, le 6 octobre, à M. Schlumberger :

Monsieur Schlumberger, à Paris.

26, rue Bergère.

Vous me demandez mon opinion sur l'emploi de l'acide salicylique.

Si j'étais consulté officiellement, par exemple, si j'avais à émettre un avis devant les conseils d'hygiène dont je fais partie, je demanderais que l'usage de cet acide soit toléré, mais à la condition expresse que le consommateur soit toujours instruit et de l'existence de cet acide et de la dose exacte de la quantité employée.

Signé : L. PASTEUR.
de l'Institut.

Recueil général de tous les brevets d'invention ayant trait à l'électricité, pris en France depuis le 7 janvier 1791 jusqu'à ce jour ; — par George Four-nier ingénieur-chimiste. E. Bernard et C^{ie}, libraires-éditeurs, 4, rue de Thorigny, Paris.

Nous avons fait connaître à nos lecteurs, il y a quelque temps, la publication par M. Armengaud aîné d'un manuel des brevets d'invention ayant trait à l'électricité. Dans le même ordre d'idées, la librairie Bernard offre au public un recueil de ces mêmes brevets depuis 1791 jusqu'à ce jour. Vu leur grand nombre l'auteur s'est borné à l'indication du nom de l'inventeur et du sujet principal breveté. Cette publication est donc, surtout un dictionnaire utile à consulter.

L'ouvrage débute par l'exposé de la législation des brevets d'invention en France et en Algérie ; puis viennent les matières, divisées en six catégories principales, dans l'ordre suivant :

1° Générateurs d'électricité mécaniques et chimiques ;

2° Lumière électrique ;

3° Electricité appliquée aux arts mécaniques ;

4° Electricité appliquée aux arts chimiques ;

5° Télégraphes, téléphones, microphones ;

6° Applications diverses de l'électricité.

Une table des matières par noms d'inventeurs sert également à guider le lecteur dans ses recherches.

Technologie du bâtiment, ou, étude complète des matériaux de toute espèce, par Théodore Chateau, chimiste industriel. (Volume 1^{er}, 3^e fascicule. 2^e édition) ; Paris. — Ducher et C^{ie}, éditeurs.

Nous devons signaler la suite de cette publication déjà connue et appréciée par le public. Ce 3^e fascicule traite des pierres à bâtir naturelles et artificielles, des mortiers simples et composés et enfin des mastics et enduits usités dans les constructions. Retardée par suite de la mort prématurée de l'auteur, cette publication va être poussée rapidement maintenant que l'éditeur a reçu de la famille de M. Chateau la totalité des manuscrits de la *Technologie du bâtiment*.

REVUE DE LA JURISPRUDENCE

France.

Chemins de fer. — Concession provisoire. — A la date du 1^{er} juillet dernier, le Conseil de préfecture de Seine-et-Oise a rendu une intéressante décision à l'occasion des chemins de fer d'intérêt local. Le Conseil a décidé que la délibération par laquelle un Conseil général accordait la concession provisoire d'un chemin de fer d'intérêt local, ne pouvait être considérée comme constituant un marché de travaux publics dans le sens de l'art. 4 de la loi du 28 pluviôse an VIII.

Enfin cette délibération ne constitue pas un contrat entre le bénéficiaire de la concession et le département ; elle ne lui confère aucun droit acquis au point de vue administratif, de telle sorte que, si la concession est retirée, il n'est pas possible de demander aux tribunaux administratifs une condamnation à des dommages-intérêts contre le département.

La Catastrophe du Prado. — Responsabilité. — Nous n'avons pas à revenir sur les circonstances de fait qui ont donné naissance au procès correctionnel dont le Tribunal de Marseille était saisi au mois de septembre dernier. Les détails de l'accident sont dans toutes les mémoires et nous n'avons plus qu'à dégager de la décision rendue certains principes de droit qui peuvent intéresser nos lecteurs et dont il est bon de conserver le souvenir.

La poursuite, on ne l'a pas oublié, comprenait les entrepreneurs de l'arène du Prado, le directeur du spectacle et les architectes qui avaient été chargés par l'administration municipale de vérifier la solidité des constructions élevées.

Nous n'avons rien à dire en ce qui touche l'entrepreneur et le directeur, leur responsabilité était directe, mais nous relèverons la partie du jugement relative à l'architecte et à l'employé qu'il avait délégué pour la vérification des travaux.

En ce qui touche l'architecte, le Tribunal dit en le relaxant de la poursuite :

« Attendu que P... est architecte de la ville de Marseille, à la tête d'un service important, et que s'il avait incontestablement le droit de vérifier par lui-même les arènes marseillaises du Prado, afin de s'assurer de leur stabilité, il ne s'ensuit pas qu'il en ait eu devoir absolu ; qu'il résulte de la déclara-

BULLETIN COMMERCIAL

France.

tion de D..., le secrétaire général de la mairie, que l'architecte de la ville a des attributions spéciales et des attributions générales, les unes comprenant les grands projets de travaux entrepris par la commune, les autres se rapportant à la direction générale de son service; que ce service est divisé en quatre sections ayant à leur tête des inspecteurs ou sous-inspecteurs; que les ordres venus du cabinet du maire dans le bureau de l'architecte sont enregistrés par un commis qui les transmet de son initiative privée aux différents chefs de section suivant la nature des affaires, à moins que l'ordre ne concerne spécialement l'architecte;

« Que les chefs de section accomplissent ainsi les travaux commandés et en rendent compte à l'architecte qui centralise les rapports de ses subalternes et les fait parvenir au maire avec lequel il a, seul, dans la branche de son service, le droit de correspondre...

« Attendu que, si le mode de répartition du service usité dans le bureau de l'architecte de la ville et ayant pour effet d'autoriser un commis d'ordre à transmettre aux inspecteurs ou sous-inspecteurs les ordres de travaux à exécuter, peut donner lieu à quelques critiques au point de vue purement administratif, il ne s'ensuit pas qu'il soit de nature à engager la responsabilité pénale de l'architecte. »

En ce qui touche le commis déclaré responsable, voici les motifs de la condamnation prononcée :

« Attendu que la responsabilité pèse sur L... qui, ayant accepté le mandat de vérifier les arènes, de s'assurer de leur solidité et de prescrire toutes mesures utiles pour mettre le public à l'abri du danger, s'est borné à porter son attention sur des lacunes d'une importance secondaire alors qu'il négligeait de signaler au constructeur des fautes lourdes et constituant un oubli des notions les plus élémentaires du métier de charpentier; qu'il a fait preuve dans cette circonstance d'une impéritie et négligence telles, qu'il ne saurait échapper à l'application des art. 319 et 320 du Code pénal: que la loi n'exige pas que l'agent responsable ait été la cause directe et immédiate de l'homicide ou des blessures; qu'il suffit que, par sa négligence, sa maladresse ou son imprudence, il les ait occasionnés. »

Signalons enfin la réponse faite par le tribunal au directeur des arènes qui prétendait que sa responsabilité était à couvert parce que les travaux de l'entrepreneur avaient été vérifiés et acceptés.

« Attendu, dit sur ce point le jugement, que le nommé B... a soutenu que, l'amphithéâtre ayant été l'objet d'une vérification de la part d'un architecte délégué par la ville, il devait croire à sa solidité; mais ce moyen ne saurait l'affranchir de la responsabilité pénale, car l'approbation du délégué de l'autorité n'a pu diminuer et encore moins supprimer la garantie effective que donne à l'intérêt général la responsabilité d'un architecte ou d'un propriétaire qui se met au lieu et place de ce dernier. » (Tribunal correctionnel de Marseille, 24 sept. 1881.)

Propriété artistique. — On sait que le décret du 19 janvier 1791 contient une disposition expresse ainsi formulée dans l'article 3 :

« Les ouvrages des auteurs vivants ne pourront être représentés sur aucun théâtre public sans le consentement formel et par écrit des auteurs. »

Mais cette prescription est-elle tellement impérative et absolue que le consentement verbal donné par un auteur ne puisse constituer une autorisation suffisante, au point de vue de l'application de la loi pénale?

La question vient d'être soumise à la Cour de Nîmes qui a décidé, à la date du 5 août dernier, que le consentement verbal donné par l'auteur constituait, tout au moins, une preuve de la bonne foi du prévenu. Cependant la jurisprudence antérieure ne paraît pas avoir été aussi loin, car plusieurs arrêts parlent d'un consentement *par écrit* qui serait rigoureusement exigé de toute personne voulant exécuter la musique d'autrui. (Cour de cassation, 11 mai 1860, Dalloz, 1860, 1, 293; — 9 août 1872, Dalloz, 1872, 1, 332; — Cour de Toulouse 17 novembre 1862, Dalloz 1863, 2, 128.)

AMBROISE RENDU,
Avocat à la Cour d'appel de Paris.

La place importante que nous devons consacrer à la Revue de l'Exposition d'Électricité nous oblige à cesser momentanément la publication des Adjudications publiques, Formations et dissolutions de Sociétés, Valeurs de bourse.

La convention signée pour une durée de 6 mois par les maîtres de forges de l'Ecosse et du Cleveland comportant une réduction du nombre des hauts fourneaux en activité de 12 1/2 % et non de 20 %, comme nous l'avions annoncé, a exercé un effet immédiat non seulement en Angleterre mais en Belgique et en Allemagne. Il est à craindre même qu'on aille trop loin, et qu'à une hausse motivée par des engagements que ne possédaient pas l'automne dernier les forges, ne succède une réaction funeste qui pèse longtemps sur les prix, comme nous en avons eu l'exemple au printemps.

Il est vrai de dire toutefois que la grande activité des forges et aciéries, paraît devoir être maintenue par une exportation qui, pour les produits fabriqués, ne se ralentit pas. L'Amérique construit en 1881, et projette de construire en 1882 plus de chemins de fer qu'en 1880. Elle s'adresse à l'Europe pour les rails qu'elle ne peut fabriquer en quantité suffisante pour ses besoins. L'émigration vers le Nouveau-Monde, qui avait atteint des proportions inusitées pendant les 3 dernières années, est plus forte que jamais et donne la mesure des immenses travaux qu'entreprend l'Amérique. En trois ans c'est un million d'Européens qui auront émigré vers le nouveau continent.

Le gouvernement italien lui-même a intimé au corps des ingénieurs l'ordre de pousser les travaux publics aussi énergiquement que possible afin d'atténuer les effets de la mauvaise récolte. La conséquence de tous ces faits sera une recrudescence de l'exportation des produits métallurgiques et le maintien de prix de vente élevés.

Charbons. — Les prix ne varient pas. Les magasins de gros charbon, réclamé par la consommation domestique, commencent à se vider.

Les grèves partielles du bassin de Mons ont occasionné le départ de beaucoup de mineurs, qui sont volontiers acceptés par nos charbonnages du Pas-de-Calais.

Dans la Loire et le Gard, les expéditions prennent plus d'importance que l'année dernière à pareille époque; on craint le manque prochain de wagons. Les charbonnages du Bassin ont distribué un premier acompte sur le dividende de l'année qui fait supposer que ce dernier ne sera guère supérieur à celui de 1880.

Fonte et fer. — Nos forges françaises se ressentent de la bonne allure de l'étranger, les commandes affluent; chacun veut s'approvisionner. Dans le nord et l'est les hauts fourneaux ont contracté déjà toute leur production pour le premier semestre de 1882 dans les prix de 65 à 67 francs. La fonte de mouillage hausse comme en Ecosse.

Les marchands de Paris renouvellent leurs contrats autour de 180 francs et l'on s'attend à voir apparaître prochainement le cours de 185 francs pour le fer marchand.

Les aciéries sont toutes fort occupées ainsi que les ateliers de construction. Fives-Lille, nous assure-t-on, a tous ses ateliers occupés jusque fin 1883 et des commandes de locomotives jusqu'en 1885.

Étranger.

Belgique. — Le bassin de Mons a éprouvé quelques grèves partielles. Le froid précoce entrainera sans doute une certaine hausse du charbon de foyer.

Le coke est très demandé dans tous les bassins et hausse de 50 centimes à 1 franc par tonne.

La fonte suit les cours des fontes anglaises. Le Luxembourg cote 48 à 50 fr. l'affinage. La fonte pour déphosphoration est déjà recherchée par les nouvelles aciéries.

Les fers marchands sont en hausse de 2 à 3 fr.

La dernière adjudication de rails d'acier par les chemins de l'État fait ressortir la tonne à 177, alors qu'au printemps on soumissionnait à 155 fr.

Le vieux rail se paie 95 à 97 fr.

Angleterre. — La hausse est générale sur les fontes et les fers. Les warrants sont à 53 sh. à Glasgow.

Dans le Cleveland le fer marchand monte de 5 sh., et dans le sud-Staffordshire les maîtres de forge annoncent par circulaire une hausse de 10 sh. par tonne.

Le charbon verra sans doute ses prix hausser sous peu, car, dans plusieurs districts, les mineurs réclament une augmentation de salaire de 10 %. L'exportation, qui avait faibli pendant les mois d'été, est actuellement plus forte que l'année dernière à pareille époque.

Allemagne. — Le bassin de Sarrebrück, qui a un très bon courant d'affaires, vient d'augmenter ses prix de 25 à 50 centimes par tonne, suivant la qualité du charbon. La cote actuelle est la suivante :

Putlingen.... 1^{re}, fr. 14.25, mois dernier fr. 13.75
Altenwald.... 1^{re}, fr. 12.75, » fr. 12.75
Louisenthal... 1^{re}, fr. 14.25, » fr. 14.—

L'exportation vers la France va croissant chaque année. Elle est, en 1880-81, en augmentation de 10 % sur l'année précédente.

Voici les progrès de l'importation du charbon de Sarrebrück en France :

	1878-79	1879-80	1880-81
Tonnes...	1.178.000	1.200.000	1.307.000

En Westphalie les prix sont mieux tenus que précédemment, mais ne haussent pas encore. On contracte à tout prix.

Les produits métallurgiques, par contre, sont en hausse sérieuse. L'usine de Krupp a reçu de nouvelles commandes d'Amérique se chiffrant par plus de 30 000 tonnes. La variation des prix à la Bourse de Dusseldorf est la suivante :

	5 septembre	3 octobre
Fonte Spiegel n° 1	Mark 70-72	Mark 72-74
Affinage n° 1	» 58	» 61-63
Luxembourg	» 39.50	» 39.50
Bessemer	» 65-66	» 68-66
Fer marchand	» 118-120	» 120-125
Fer fin grain	» 145-150	» 150-155
Tôle de construction	» 190	» 190
Tôle de chaudière	» 200	» 200
Machine p ^r fil de fer	» 140-142	» 143-145

Sucre. — La récolte de la betterave se fait partout dans de bonnes conditions. En France, on s'attend à une bonne campagne, car le rendement en sucre, qui n'avait été que 4,77 % l'année dernière, rendement le plus faible constaté depuis plus de dix ans, atteindrait cette année environ 6 %.

Le journal des fabricants de sucre estime à 45 000 tonnes l'excédent de production qui représenterait un excédent de recettes de 40 millions de francs pour les diverses usines françaises.

L'industrie sucrière est toutefois en décroissance dans notre pays comme le montre la production des trois dernières années, qui était en :

	1878-79	1879-80	1880-81
Tonnes.	420.000	271.000	319.475

Ce recul est inquiétant en présence de la consommation qui va croissant chaque année. Il nous prouve, d'une manière évidente, que nous ne sommes plus à même de concurrencer les pays voisins, soit que l'impôt actuel soit encore trop élevé ou que nos procédés de culture et de fabrication soient en retard sur ceux des autres pays producteurs.

La France n'a exporté en 1880-81 que 30 000 tonnes de sucre, alors que l'Allemagne en a produit 600 000 tonnes et exporté 300 000 pendant le même exercice.

M. Licht estime à 80 000 tonnes l'excédent probable de la production totale de l'Europe sur l'année dernière, quantité qui sera facilement absorbée si l'on en juge par la consommation de l'exercice écoulé.

L'augmentation de la production de 1880-81 a été de 267 000 tonnes sur celle de 1879-80, et malgré cela, les stocks visibles ont à peine augmenté.

Stocks connus :				
1 ^{er} septembre	1881	1880	1879	1878
Europe: tonnes	388.615	343.489	405.573	321.630
Amérique et Havane: tonnes	188.025	209.857	179.137	170.700
Total	576.640	553.346	584.710	492.330

Les prix de vente de l'exercice courant ont chance de n'être pas inférieurs à ceux de l'exercice passé.

A Paris, le sucre blanc n° 3 est coté 63,50 à 64. Le raffiné 110 à 111.

Paris, 12 octobre 1881.

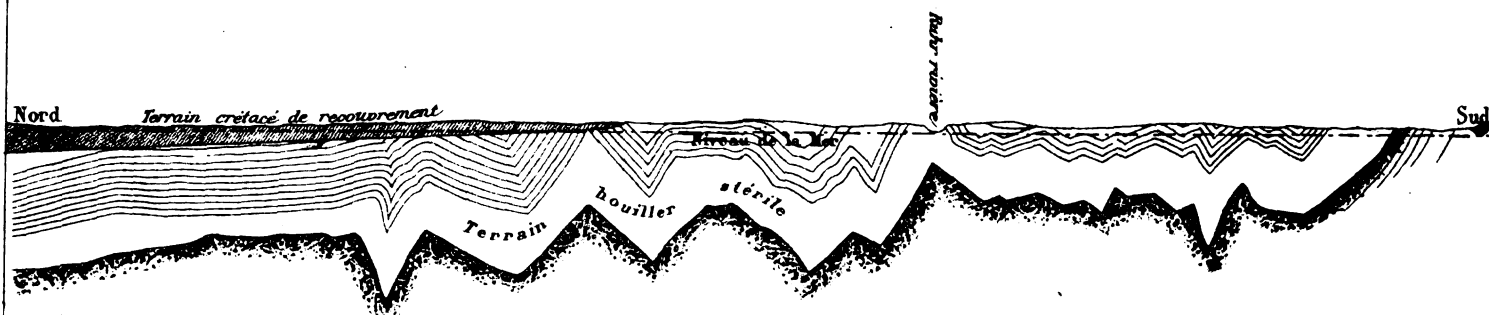
MONIN.

Pour tous les articles non signés :

Le Gérant : MAX DE NANSOUTY
Ingénieur des Arts et Manufactures.

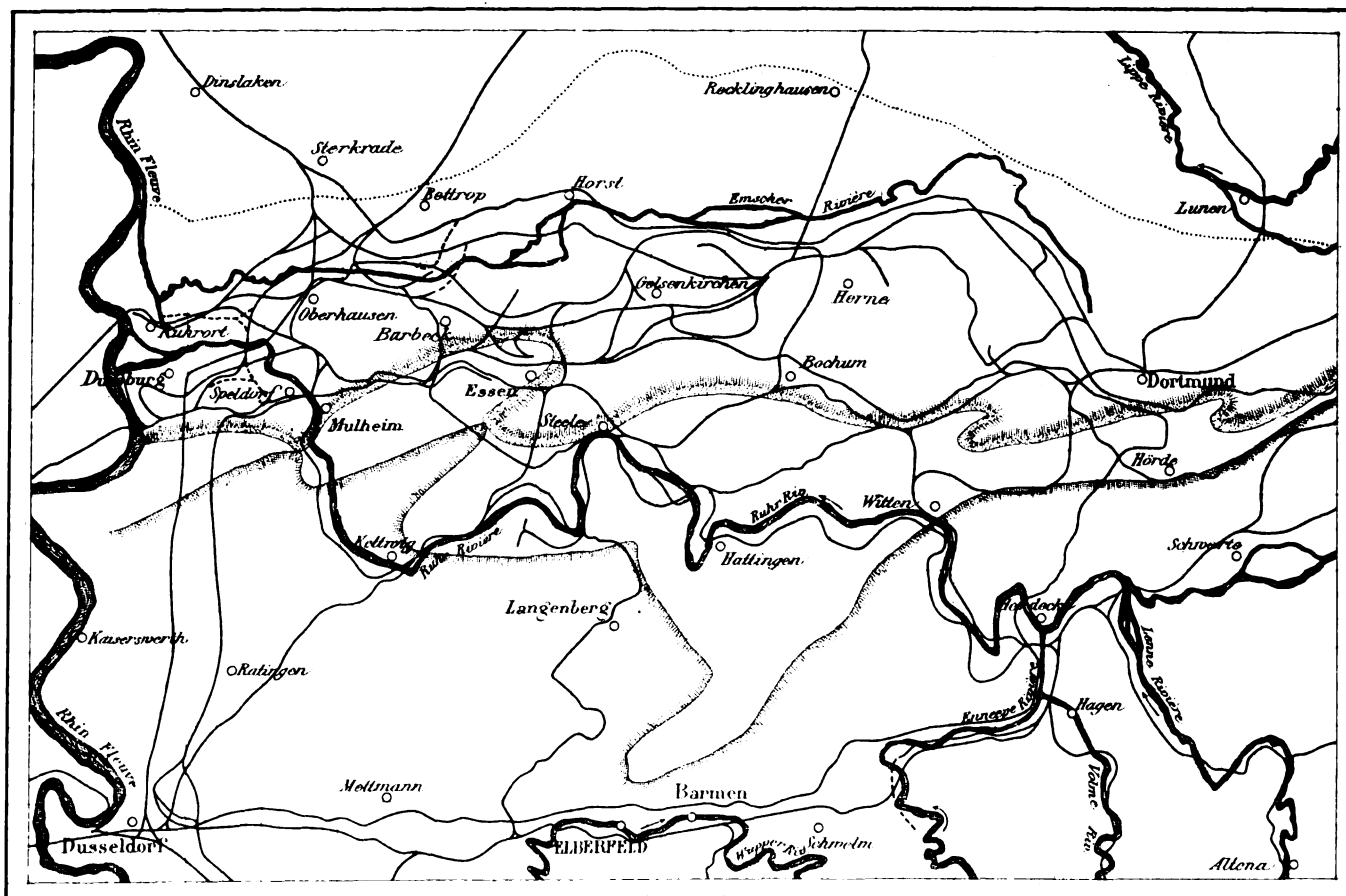
PARIS. — IMPRIMERIE CHAIX, 20, RUE BERGÈRE.

Coupe du Bassin Westphalien passant un peu à l'est d'Essen.



Echelle 1 à 225.000

CARTE DU BASSIN WESTPHALIEN.



Echelle de 1:400.000

LÉGENDE

Chemins de fer

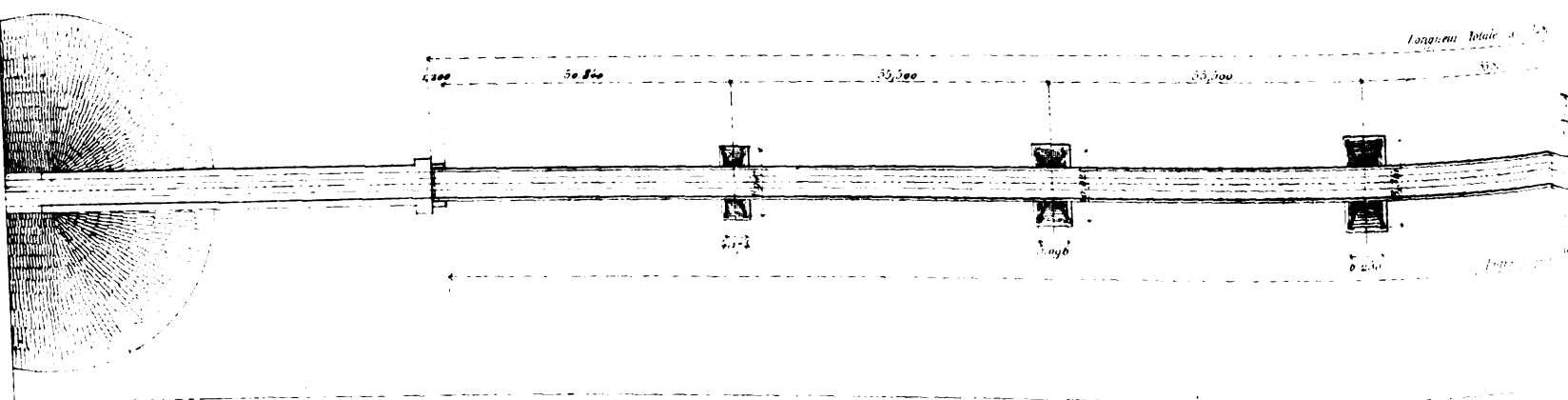
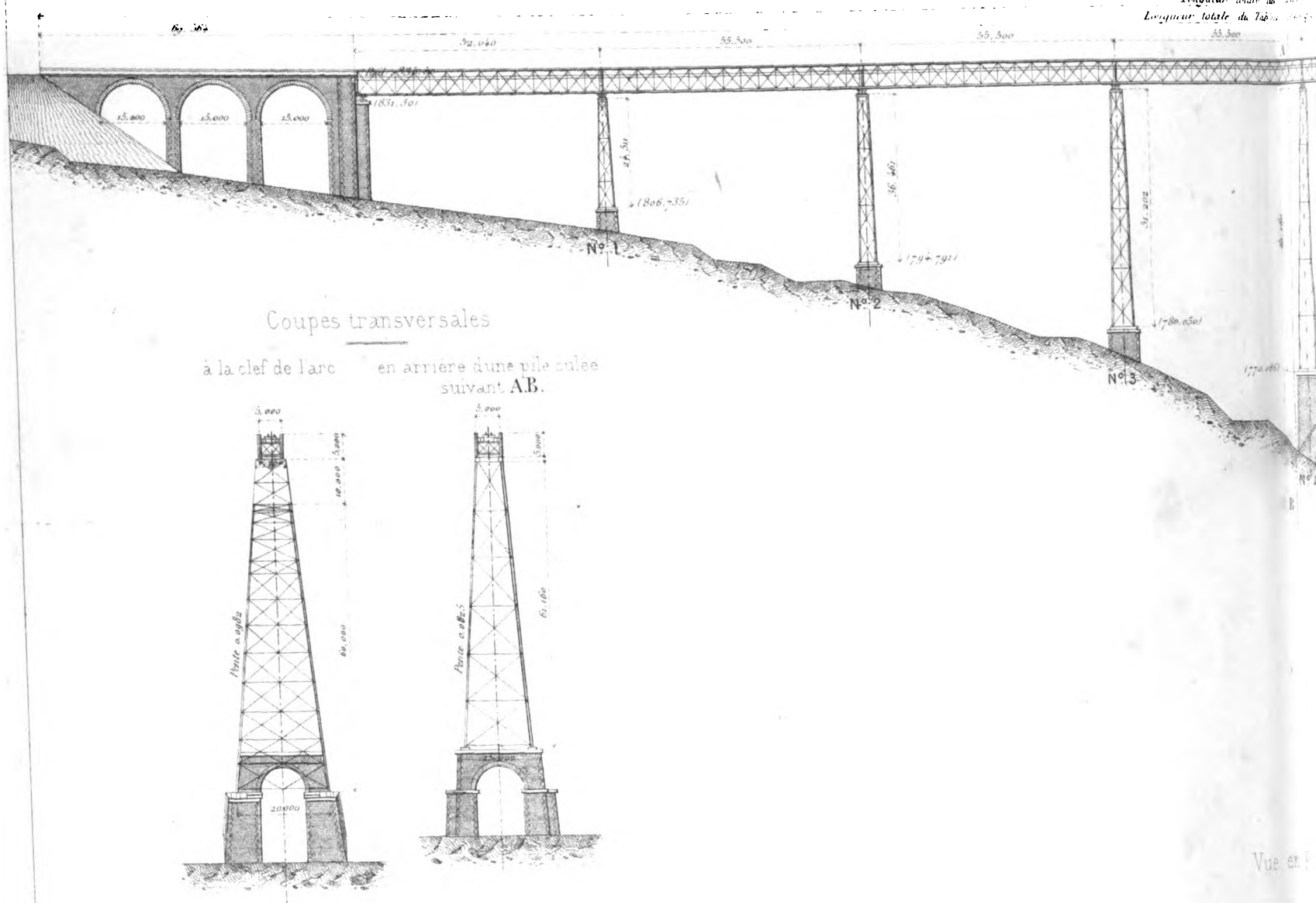
Ligne de séparation des affleurements du terrain houiller stérile, et du terrain houiller proprement dit

Limite sud du terrain crétacé de recouvrement

Limite nord approximative du terrain houiller reconnu

CÔTÉ DE MARVEJOLS

Longueur totale du ...
Longueur totale du ...

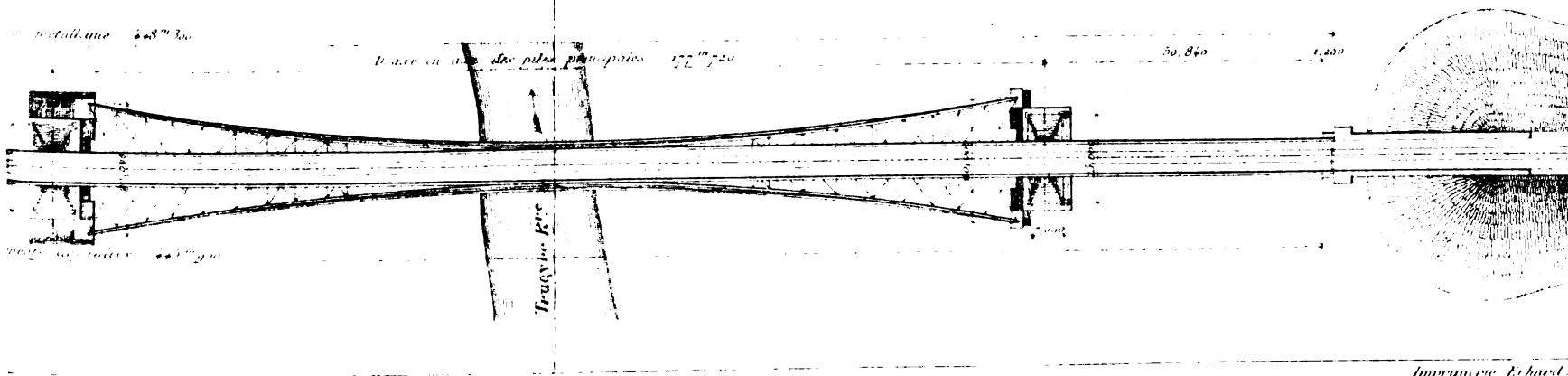
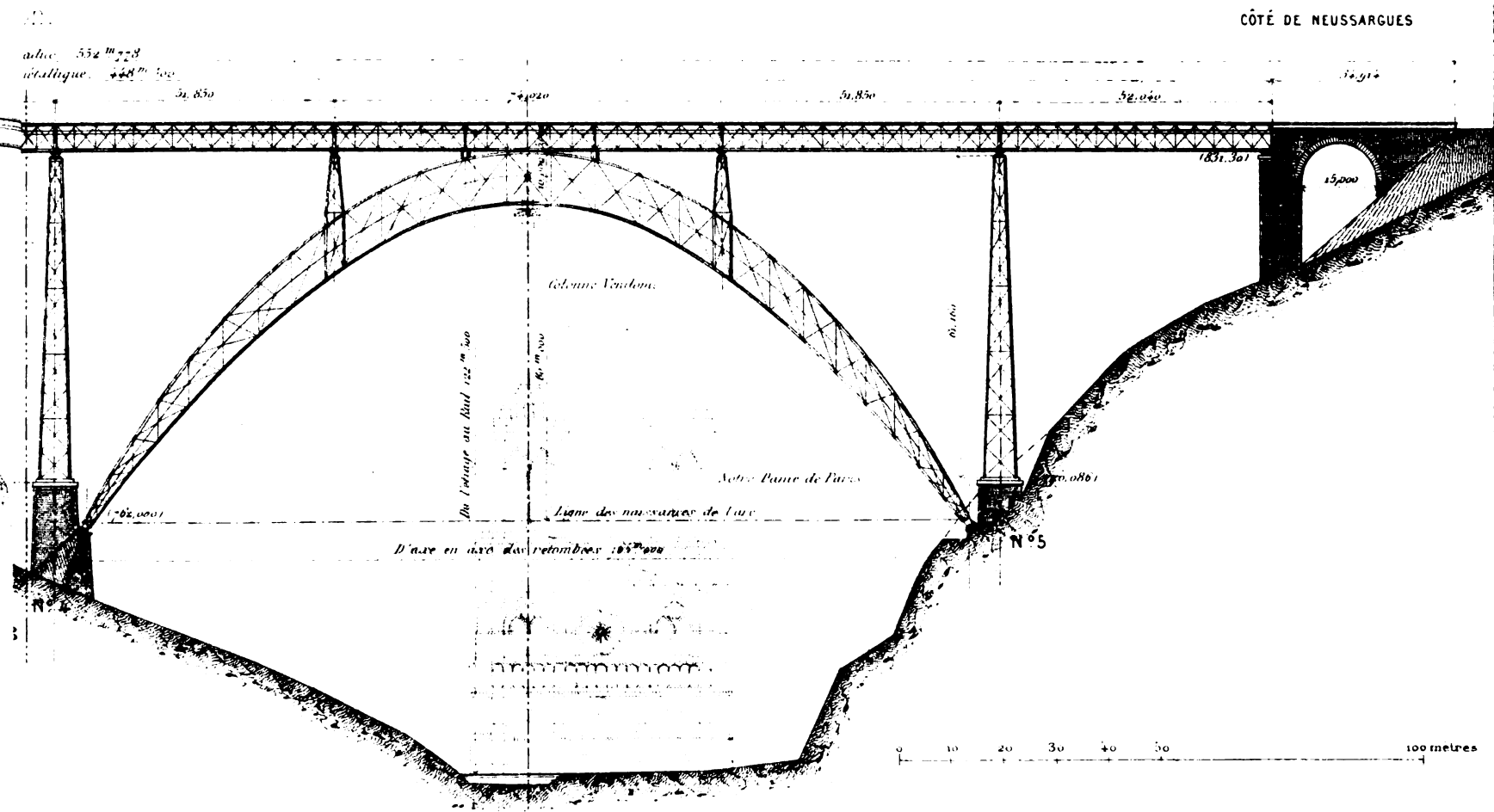


Gravé par Erhard et fils 12 rue Biquay-Trouin, Paris.

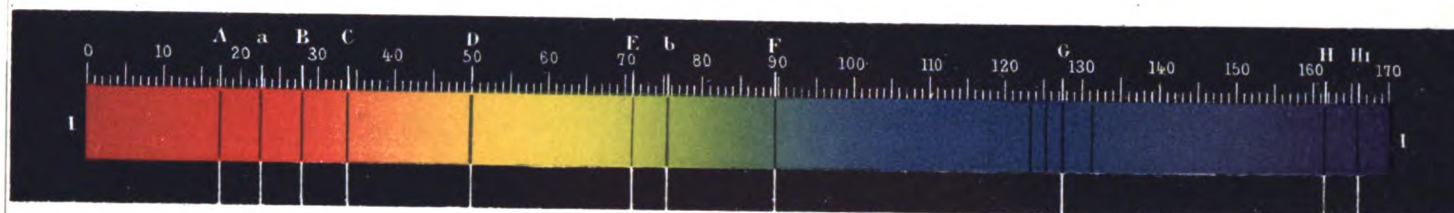
À NEUSSARGUES.

GARABIT.

ble

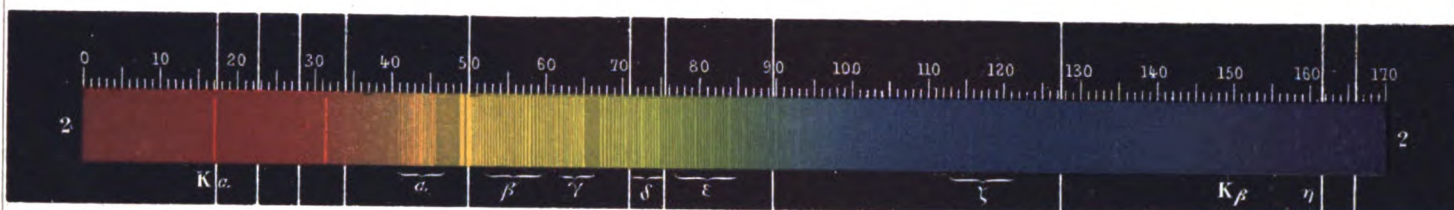


EMPLOI DU SPECTROSCOPE EN MÉTALLURGIE.



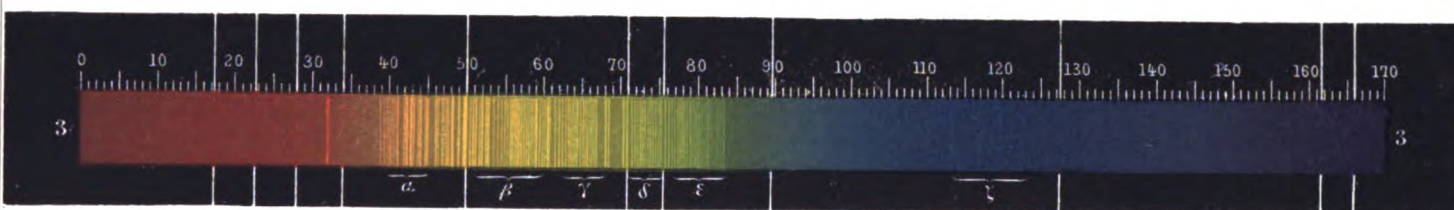
Spectre Solaire.

Les lettres A.B.C.D.∞ sont les raies principales de Fraunhofer.



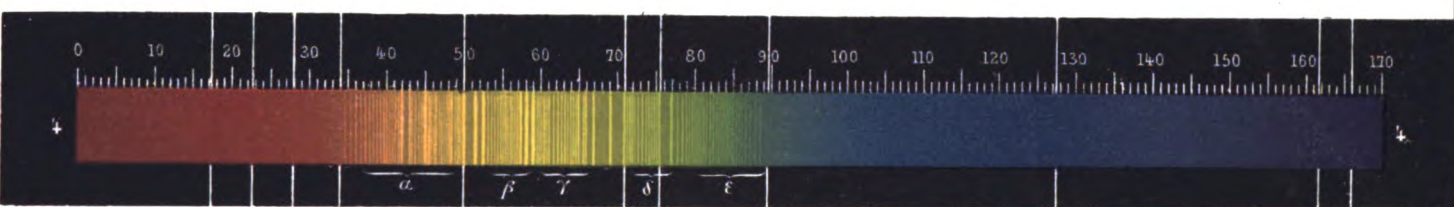
Spectre du Bessemer—Graz (Styrie)

Fonte au bois, fortement, Manganésifère.



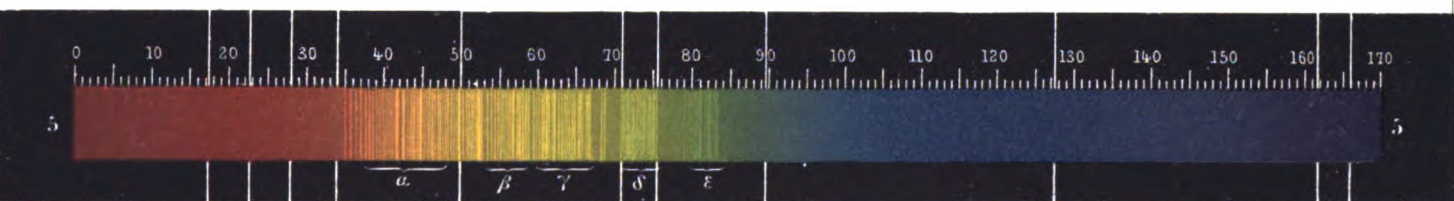
Spectre du Bessemer—Barrow (Cumberland)

Fonte au Coke, peu Manganésifère.

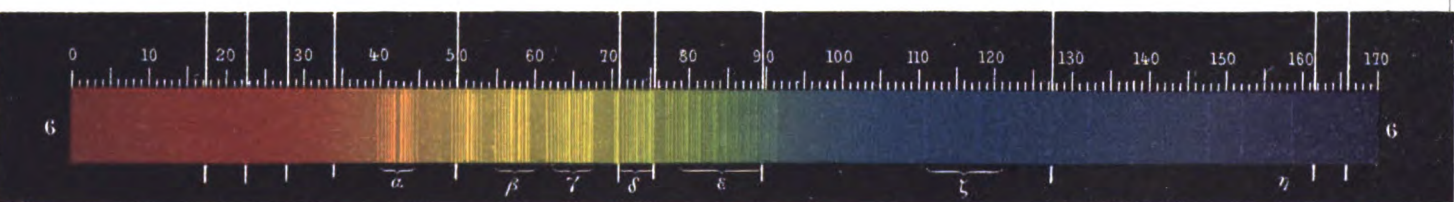


Spectre du Bessemer—Crewe (Cheshire)

Fonte au Coke.



Spectre du Spiegeleisen.



Spectre du Chlorure de Manganèse

Nota: les lettres α, β, γ, ∞ indiquent des groupes de raies.

(Westphalia)

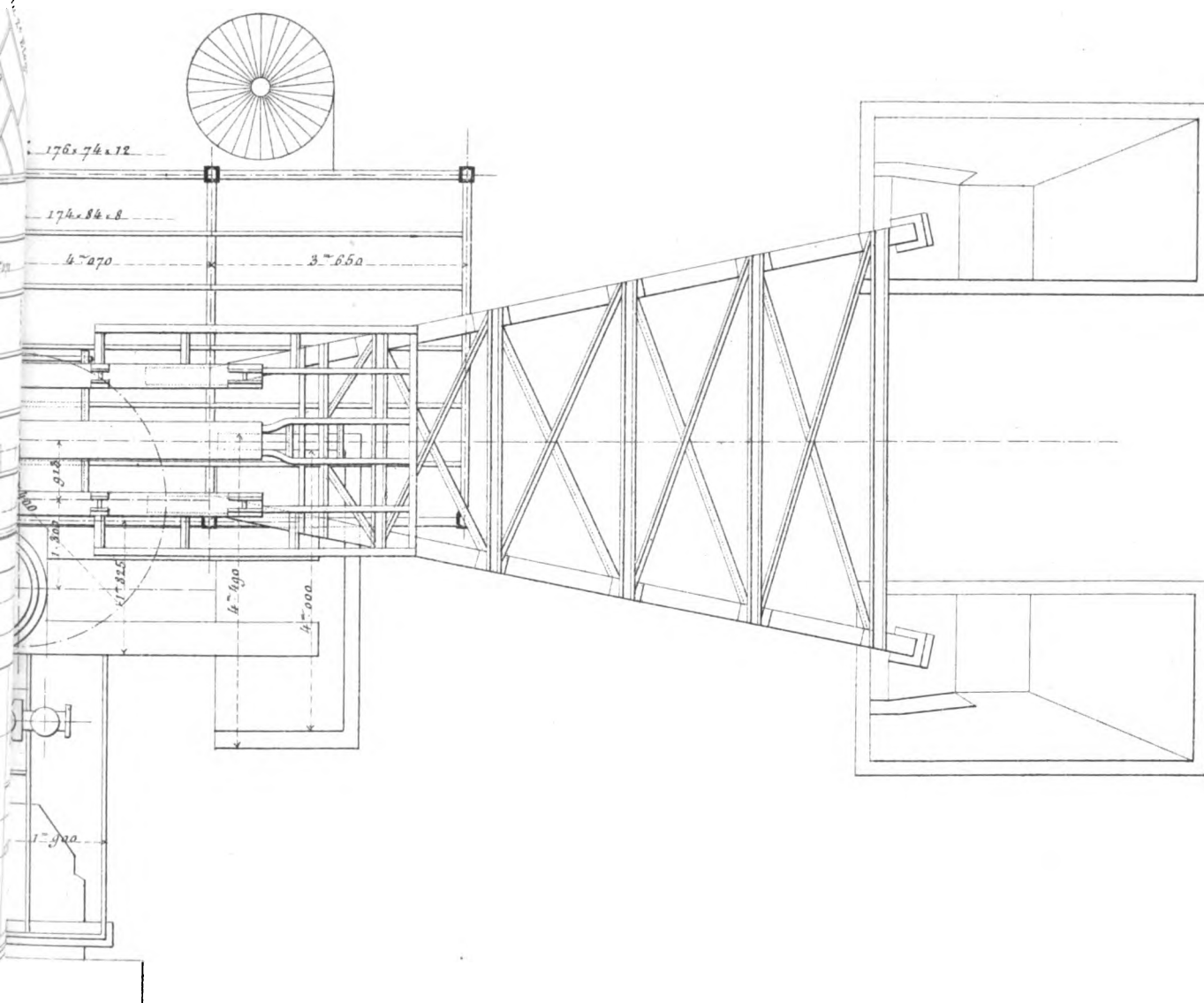


U CHEVALET EN FER DU PUIT EMSCHER.

e.)

Plan

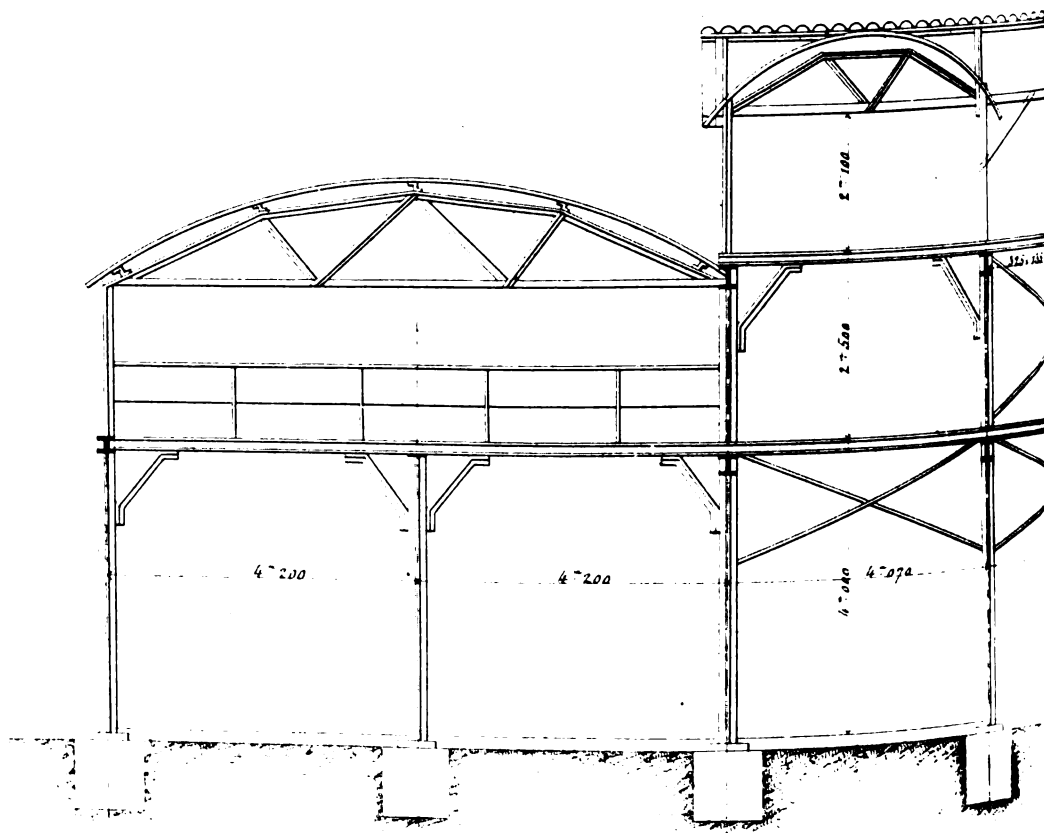
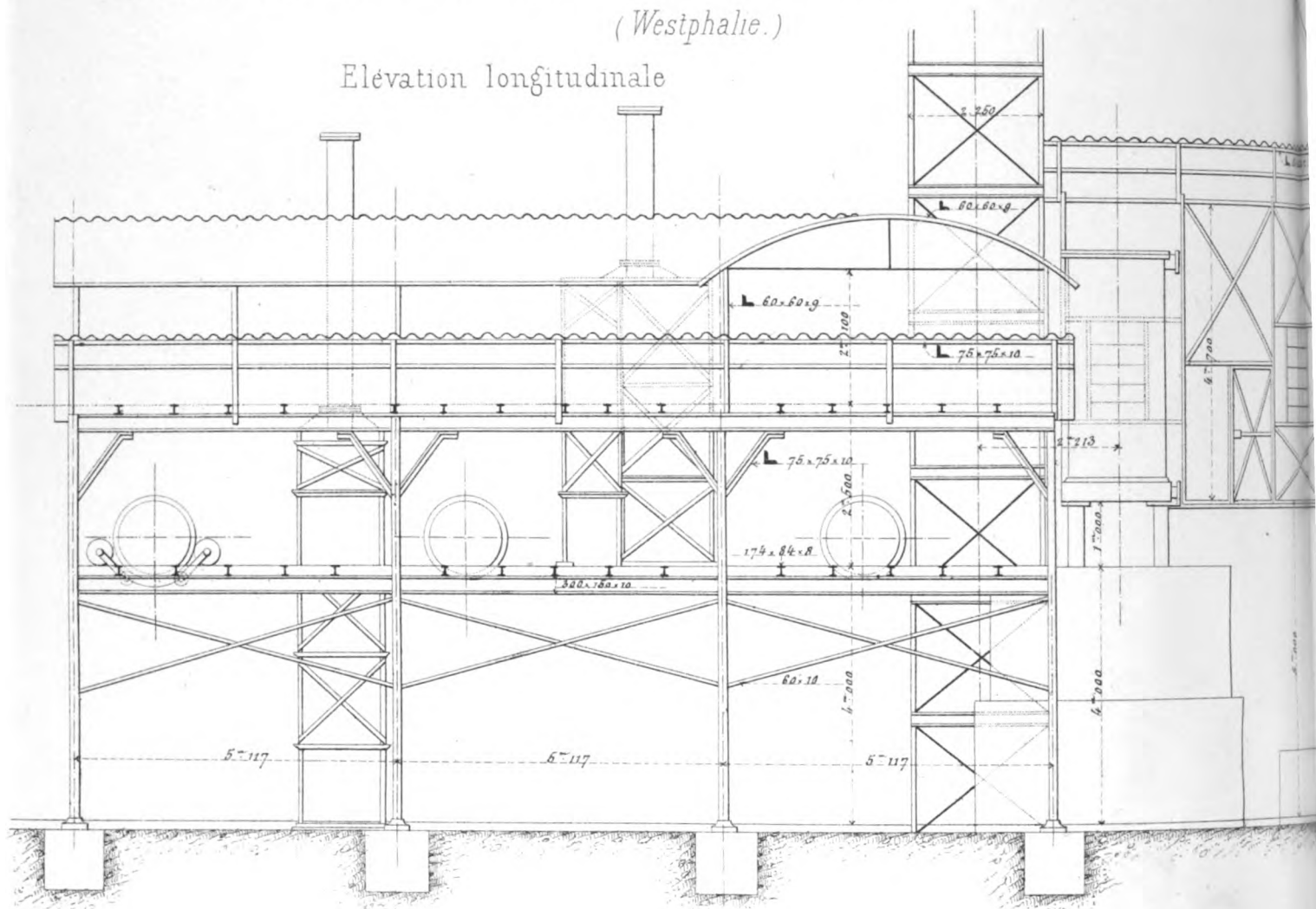
Echelle de $\frac{1}{100}$

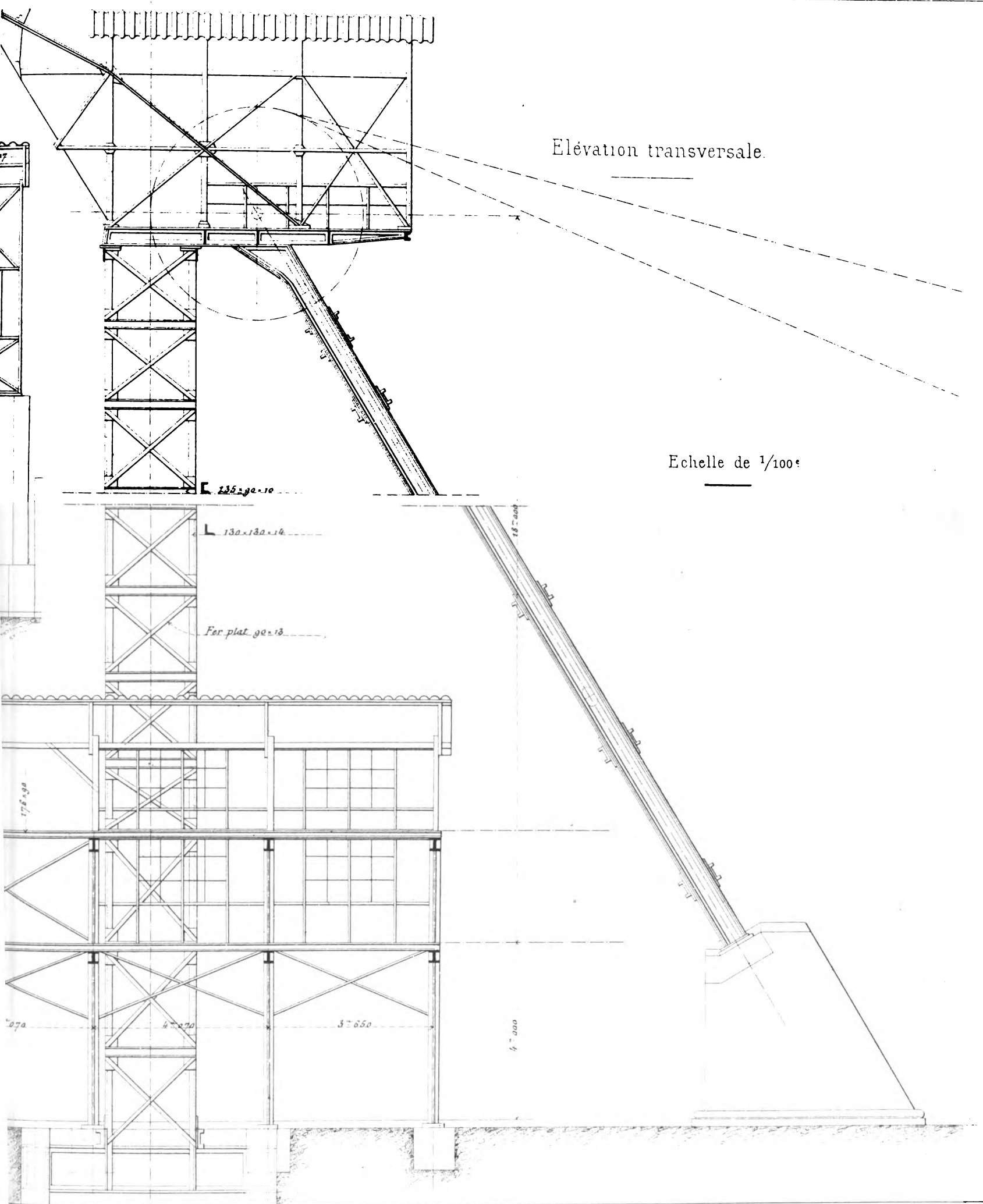


DISPOSITIONS DE LA HALLE DE TRIAGE ET DU CHEVALET EN FER DU Puits EMSCHER.

(*Westphalie.*)

Elevation longitudinale





NOTICE

De nombreux efforts particuliers ont été tentés, depuis quelques années, pour produire des documents géographiques en rapport avec le développement considérable que subit en France le réseau des voies de communication. C'est ainsi que beaucoup de Conseils généraux ont fait dresser des cartes détaillées de leur département. Mais ces cartes, ne comprenant qu'un territoire limité, sont établies d'après des plans et des programmes différents, à des échelles diverses et ne se prêtent pas à une étude d'ensemble : de plus, ne pouvant être constamment rééditées, elles perdent rapidement de leur intérêt. Enfin, certaines régions sont même entièrement privées de documents de cette nature, qu'il n'est possible de créer qu'à grands frais.

Désireux de combler cette lacune regrettable, le Ministre de l'Intérieur résolut d'utiliser les précieuses ressources que lui offre un personnel de 5000 agents-voyers, répartis sur toute la surface du territoire, pour entreprendre une œuvre conçue d'après un plan unique, présentant les renseignements les plus exacts et constamment tenue à jour. Ce plan reçut l'approbation du Parlement.

Telle est l'origine de la carte de France au $\frac{1}{100,000}$. La Commission chargée, sous la présidence du Conseiller d'État, Directeur de l'Administration départementale et communale, d'arrêter le type de la nouvelle carte, a cherché, avant toutes choses, à rendre sa lecture facile pour tous : de là le choix de l'échelle de $\frac{1}{100,000}$ (1 centimètre par kilomètre), et l'adoption des procédés de reproduction chromo-lithographiques : aussi, quoique dressée spécialement en vue de l'étude du réseau des voies de communication, cette œuvre présente-t-elle encore les détails les plus complets que l'on puisse exiger d'une carte à grande échelle.

La carte au $\frac{1}{100,000}$ est gravée sur pierre : mais afin d'assurer la conservation du matériel et de permettre toutes les corrections et tous les remaniements voulus, la gravure sur pierre est clichée en plaques de cuivre, par des procédés électro-chimiques.

La carte de fond se compose de feuilles de petit format; leur assemblage, par voie de report, permet de livrer aux administrations, aussi bien qu'aux particuliers, des cartes de département ou d'arrondissement.

L'État se charge des frais de premier établissement et de gravure, ne laissant à la charge des intéressés que ceux du papier et de l'impression.

L'intérêt tout particulier de l'œuvre, confiée au service vicinal, réside dans sa tenue à jour constante. Dès qu'une feuille est terminée, les agents-voyers des cantons auxquels elle se rapporte en reçoivent un certain nombre d'exemplaires sur lesquels ils doivent noter toutes les modifications survenues depuis l'établissement de la feuille. Ces renseignements sont ensuite transmis au Ministère et reportés sur les cuivres, au moment de chaque nouvelle édition.

Gravé par Richard et F. Duguay-Trouin, Paris.

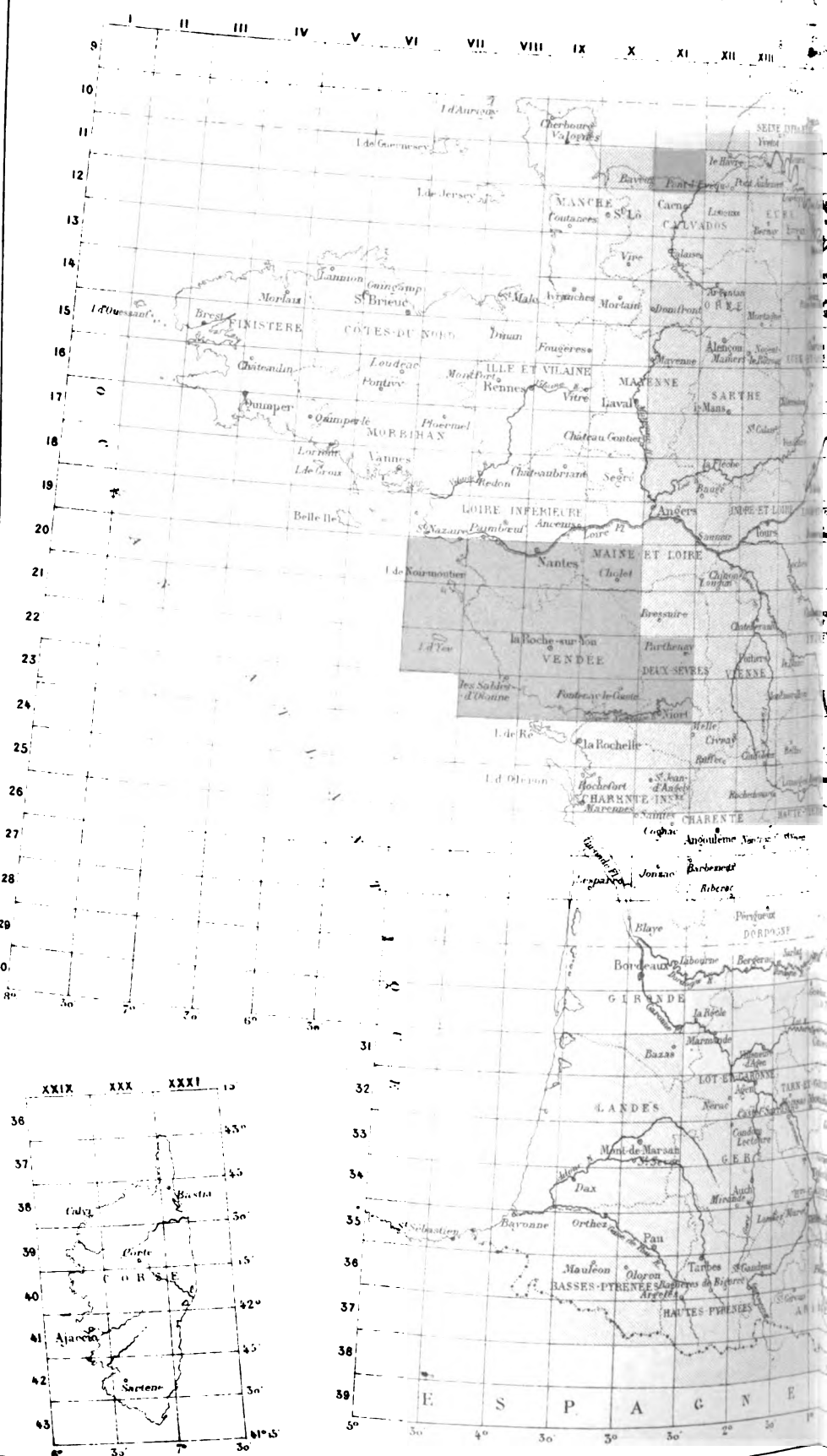
CARTE DE LA FRANCE

à l'échelle du $\frac{1}{100,000}$ ^{ème}

DRESSÉE PAR LE SERVICE VICINAL,

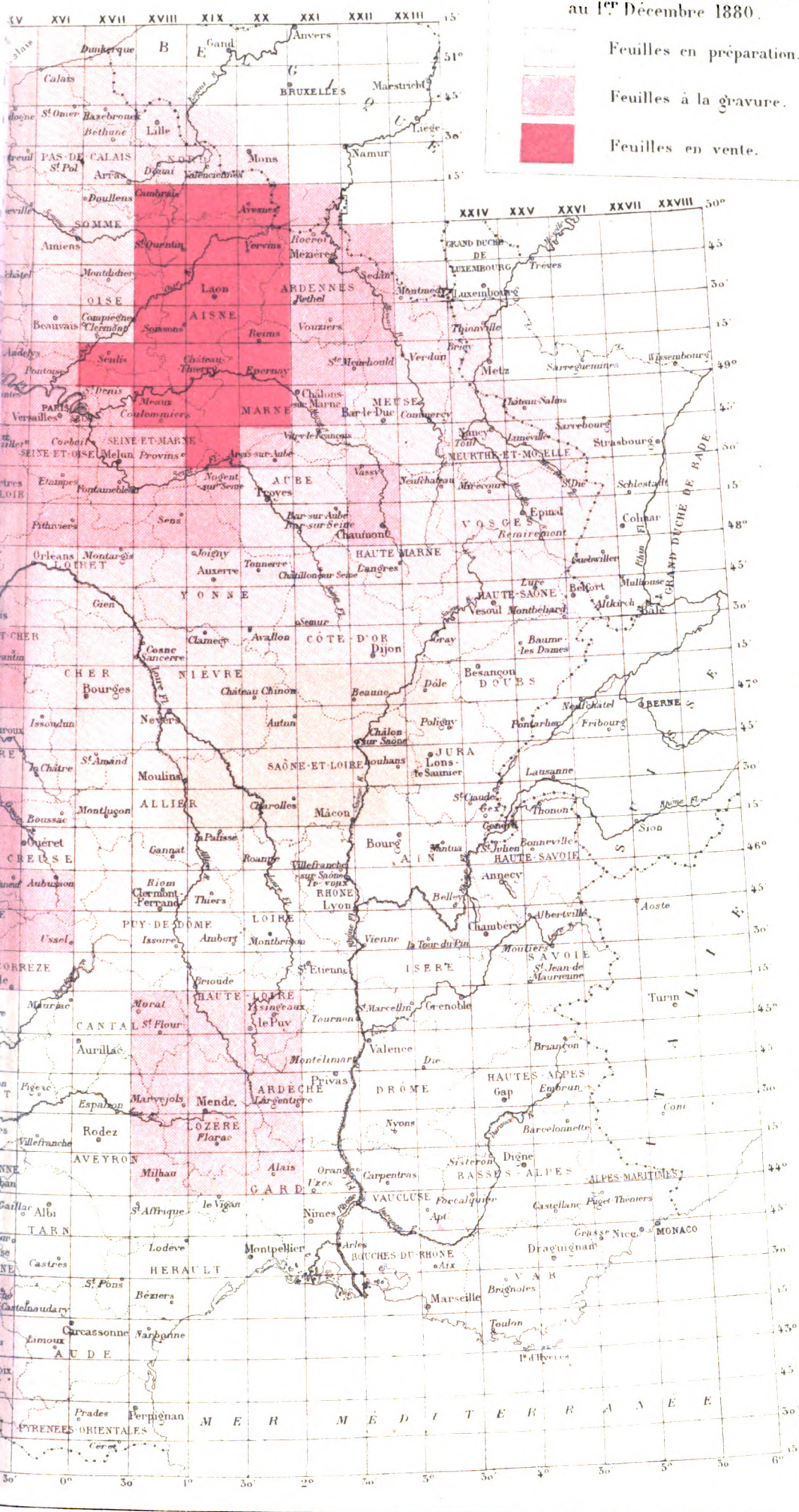
par ordre du Ministre de l'Intérieur,

TABLEAU D'ASSEMBLAGE



Librairie Hachette et C^{ie}

ETAT D'AVANCEMENT DE LA CARTE au 1^{er} Décembre 1880.



Caractères généraux de la Carte

Le système de projection adopté est celui de la projection polycentrique.

Les feuilles sont déterminées par la rencontre de méridiens et de parallèles, et répondent à une portion de territoire de 30' en longitude et de 15' en latitude, c'est-à-dire, de 37 kilomètres sur 27 en moyenne.

La carte est gravée en quatre couleurs :

Le *Bleu*, pour les mers, les cours d'eau, les canaux, les indices de navigabilité, passages à gué, bacs, fontaines, sources, moulins à eau, les lacs et les étangs, les marais et les tourbières;

Le *Vert*, pour les bois et les forêts, avec leurs voies forestières et leurs dessertes;

Le *Rouge*, pour les voies de communication classées, avec distinction, par une gravure différente, des routes nationales, des routes départementales, des chemins de grande communication, des chemins d'intérêt commun, et des chemins vicinaux ordinaires, et désignation des parties construites ou en lacune; la même couleur sert encore à donner le chiffre de la population de chaque commune et à montrer l'emplacement des sources thermales ou minérales;

Le *Noir*, pour toutes les autres indications :

Limites d'États, de départements, d'arrondissements, de cantons, de communes;

Écritures, désignant par leurs types différents les préfectures, sous-préfectures, chefs-lieux de cantons, communes, hameaux et écarts ou lieux-dits;

Chemins de fer, avec distinction des lignes à double voie, à voie unique, à voie étroite et des tramways, des lignes déclarées d'utilité publique, et indications spéciales pour les stations ou haltes, les tunnels, viaducs, passages inférieurs, supérieurs et à niveau;

Signes particuliers, pour les bureaux de poste, de télégraphe, les églises, les fermes, les moulins à vent, les forges et fonderies, les autres manufactures, les phares et les balises.

Chaque feuille porte une légende complète et une échelle en kilomètres, doublée d'une échelle en milles marins pour la région des côtes.

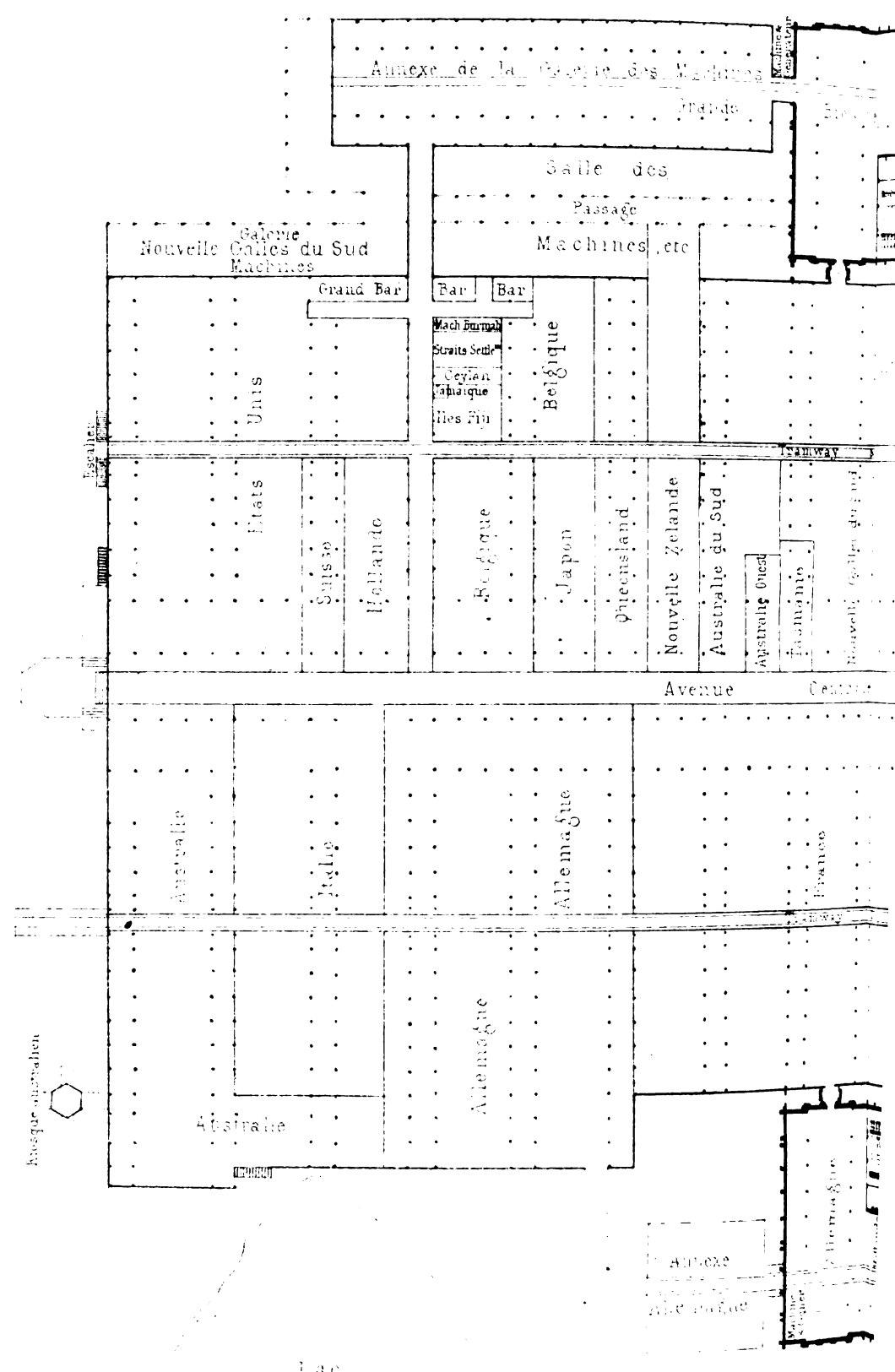
Les feuilles sont désignées par les deux chiffres, romain et arabe, des zones verticale et horizontale auxquelles elles correspondent, et par le nom de la localité la plus importante de la région qu'elles comprennent.

Elles portent, en outre, sur chaque face les numéros des feuilles voisines, à la partie supérieure un indice pour faciliter un classement rapide en album, en note les noms des agents-voyers en chef qui ont concouru à leur établissement, et la date du tirage.

N I C H O L S O N

EXPOSITION UNIVERSELLE DE MELBOURNE, 1880

Plan Général.

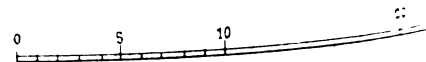
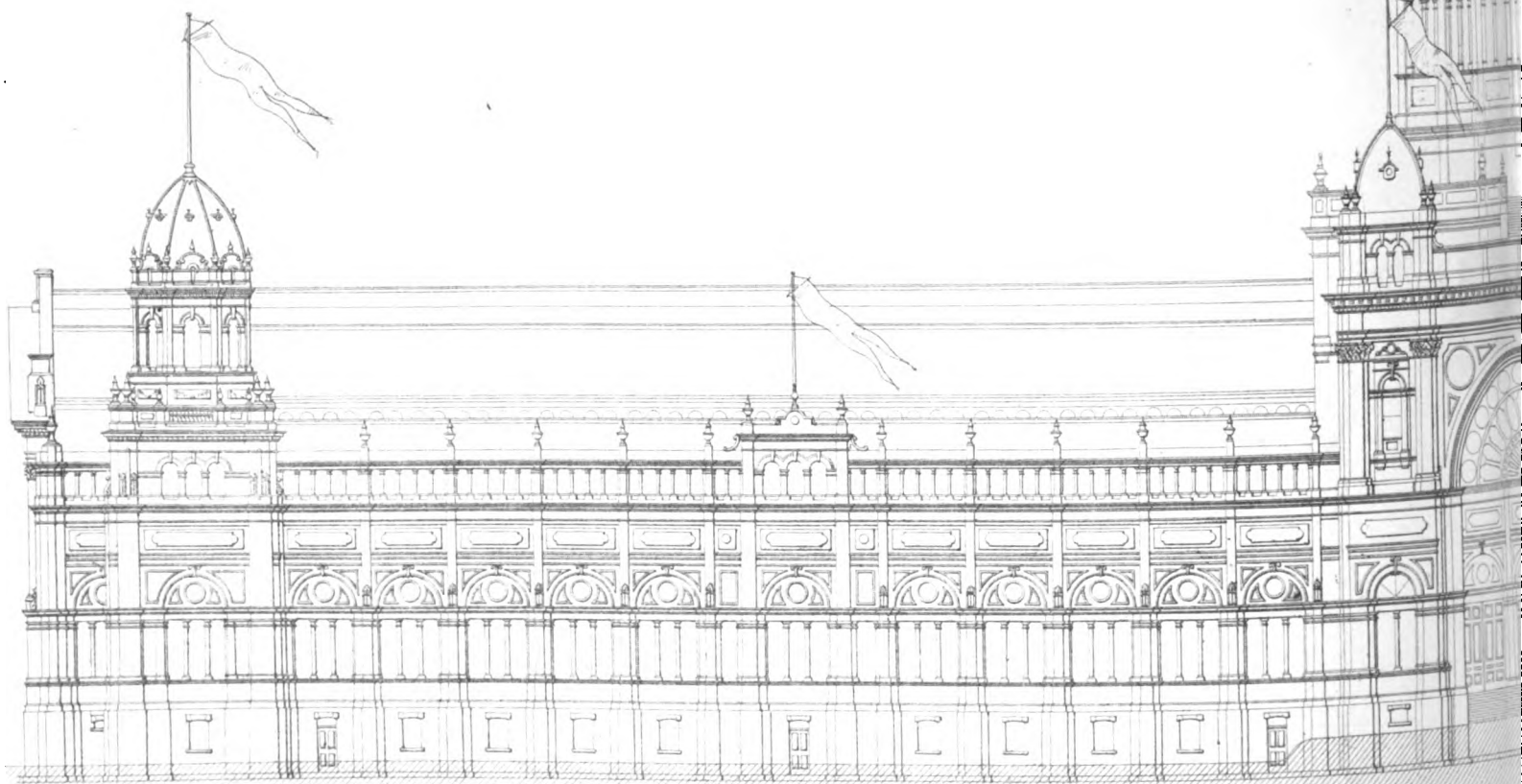


R A T H D O W N



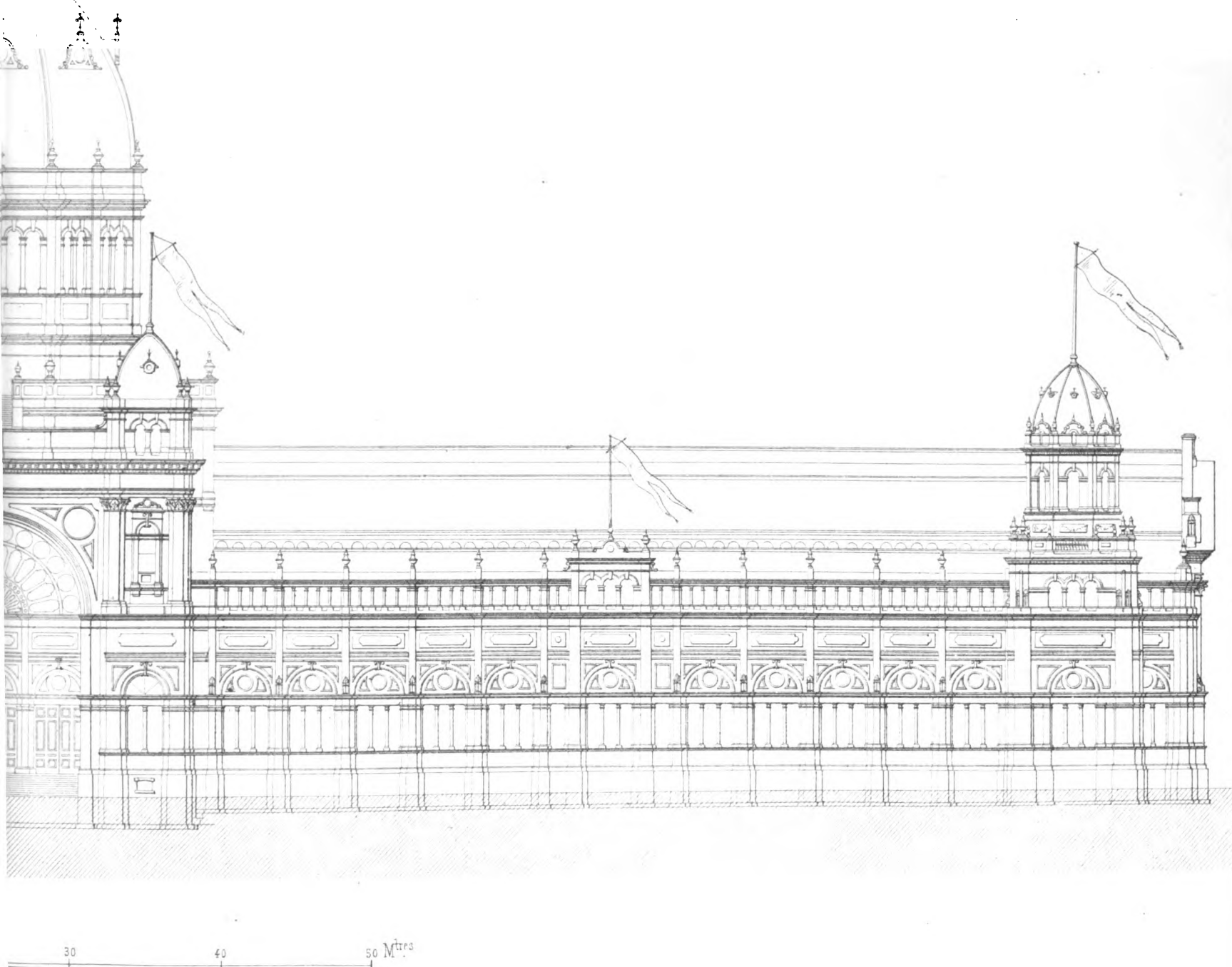
EXPOSITION UNIVERSELLE

Élévation de la façade



LE DE MELBOURNE, 1880.

gade méridionale.

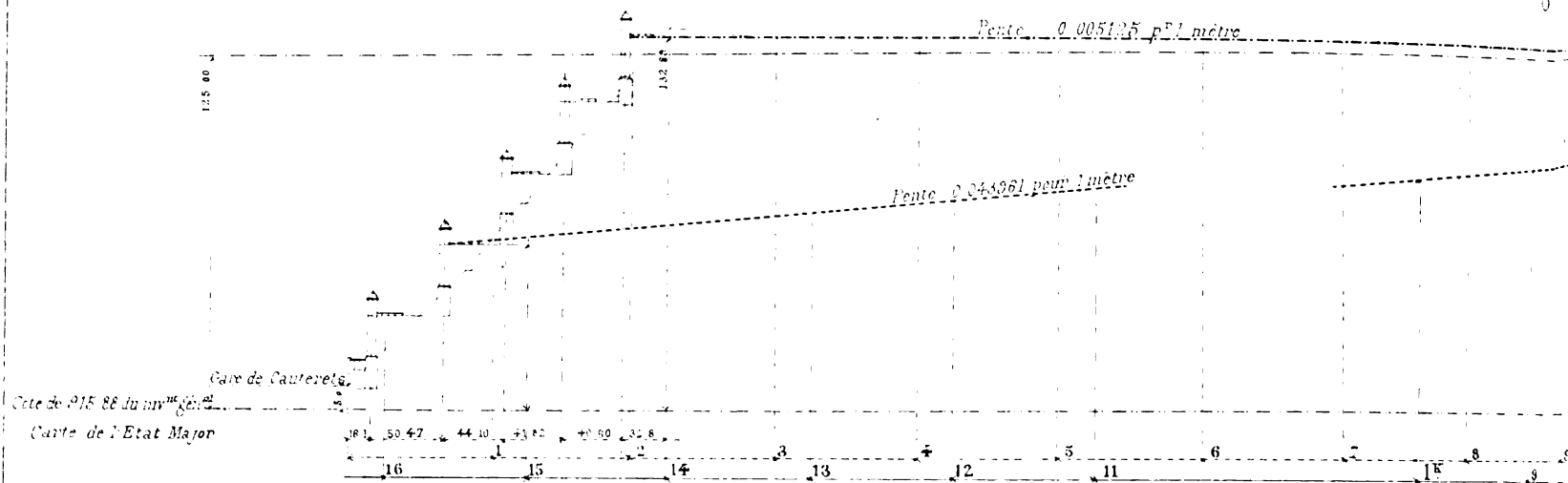


CHEMIN DE FER DE MONTAGNES A ASCHE

Ligne de Caunterets

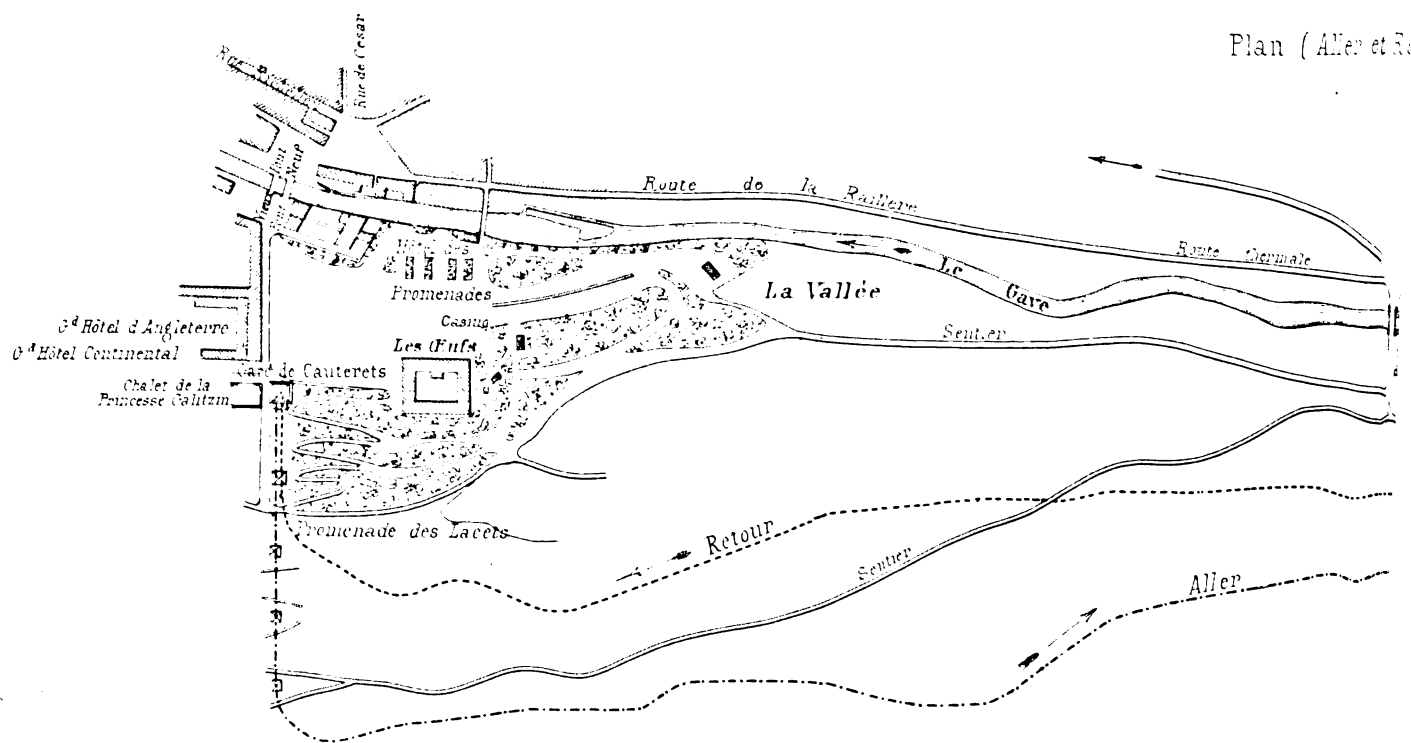
TRACÉ GÉ

Profil en long



Echelle } Longueurs 0-100
Hauteurs 0-100

Plan (Aller et Retour)



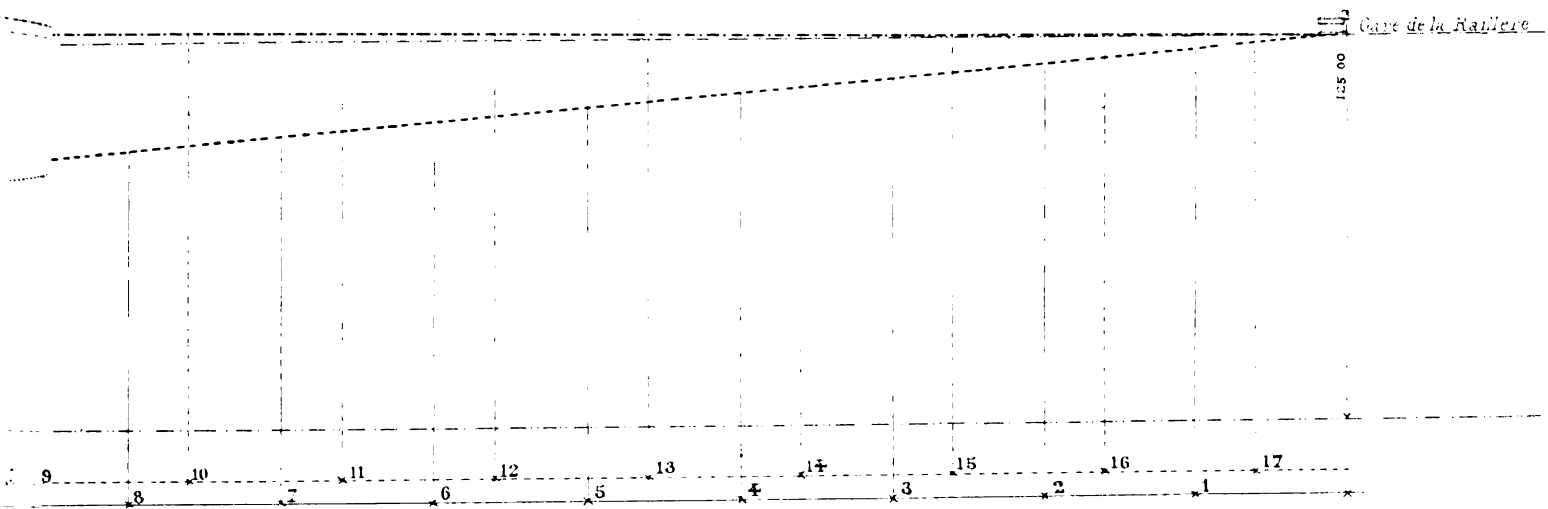
Echelle

SEURS ET PENTES, Système EDOUX.

à la Raillère

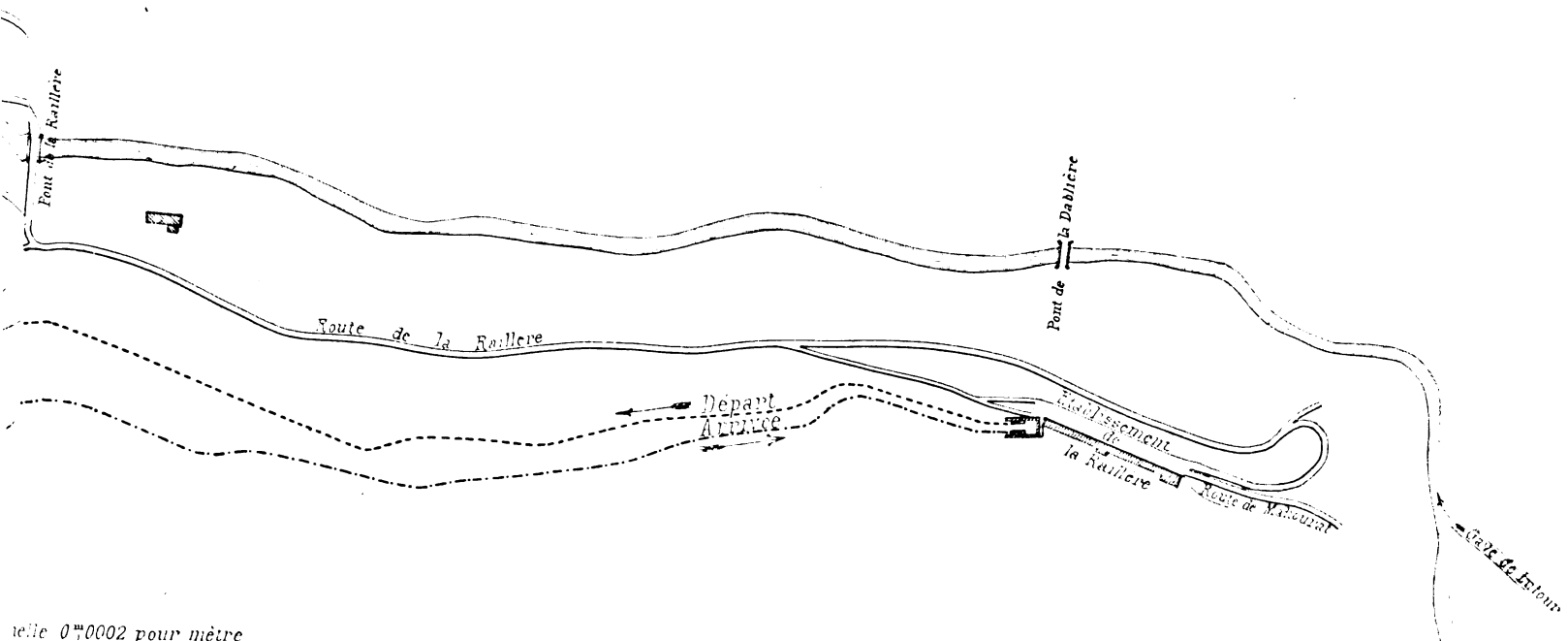
ÉRAL

ler et Retour.)



102 pour mètre
004 pour mètre

Retour)



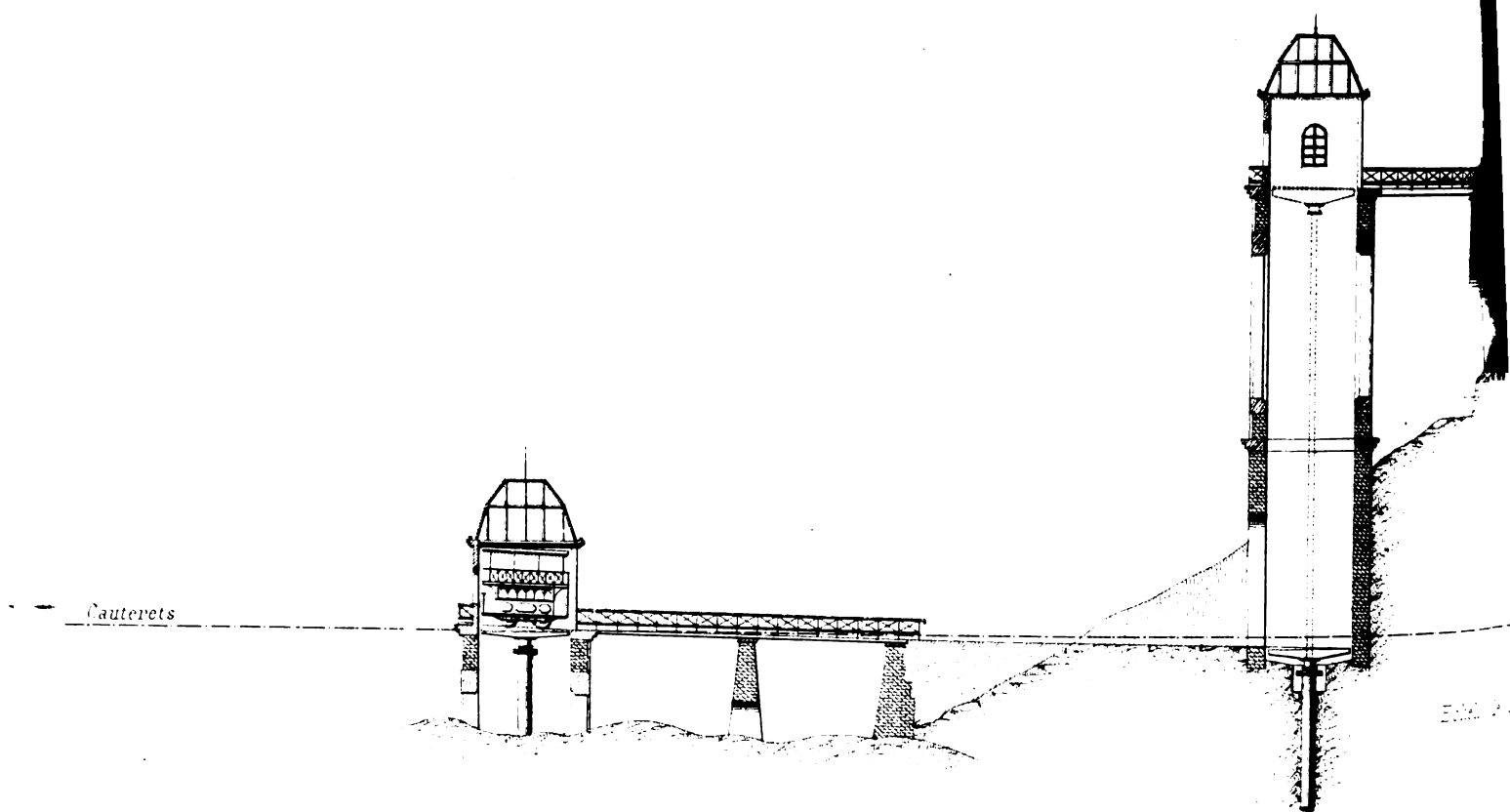
elle 0.0002 pour mètre

CHEMIN DE FER DE MONTAGNES A

Système ED

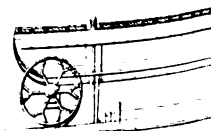
Ligne de Cauterets à

Groupe des 3 tours simples et le

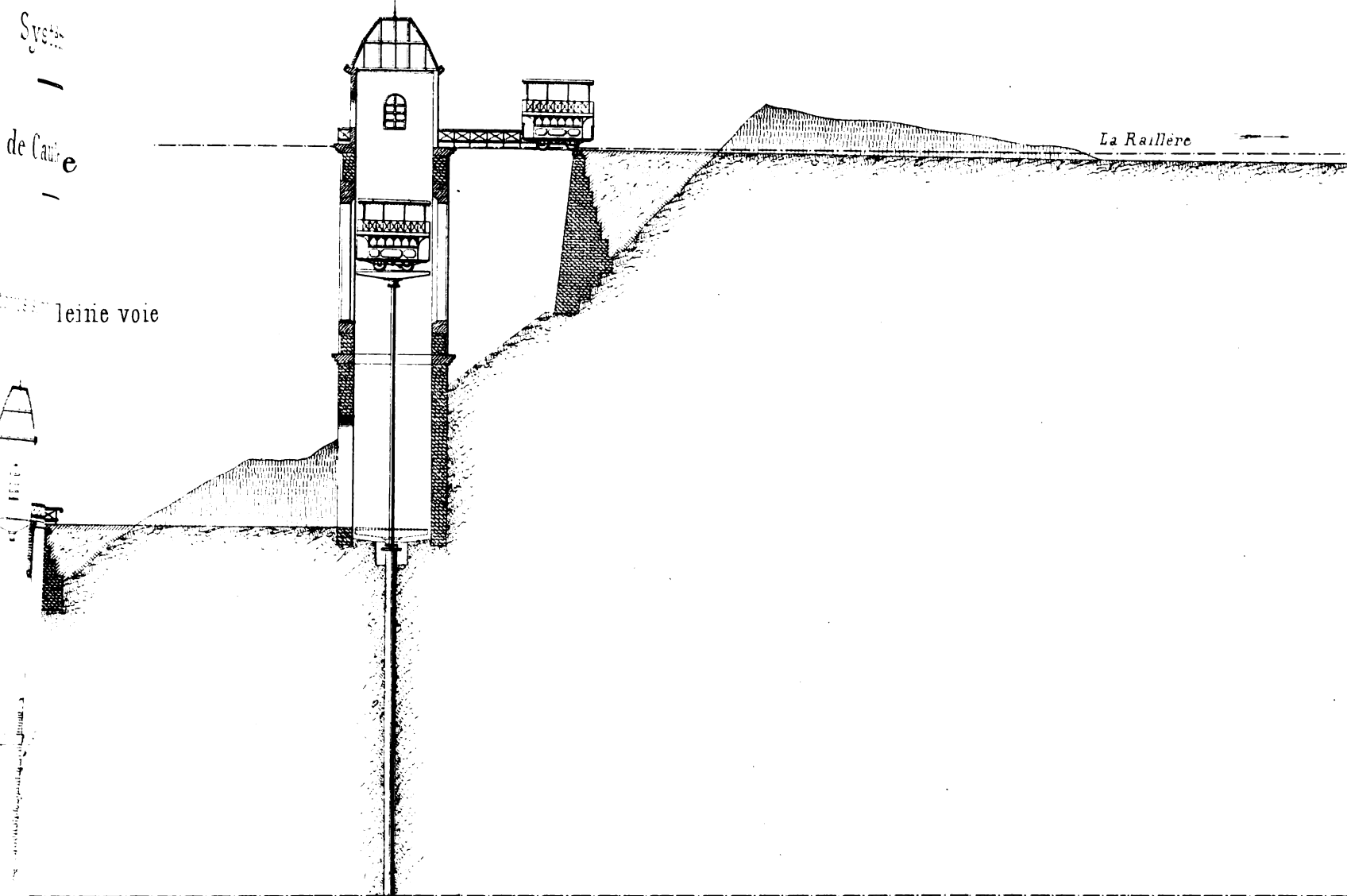


Chariot inverseur

Elevation



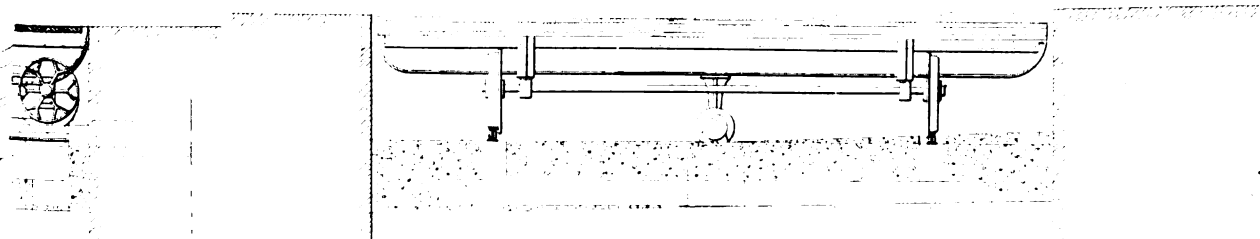
MONTEURS ET PENTES

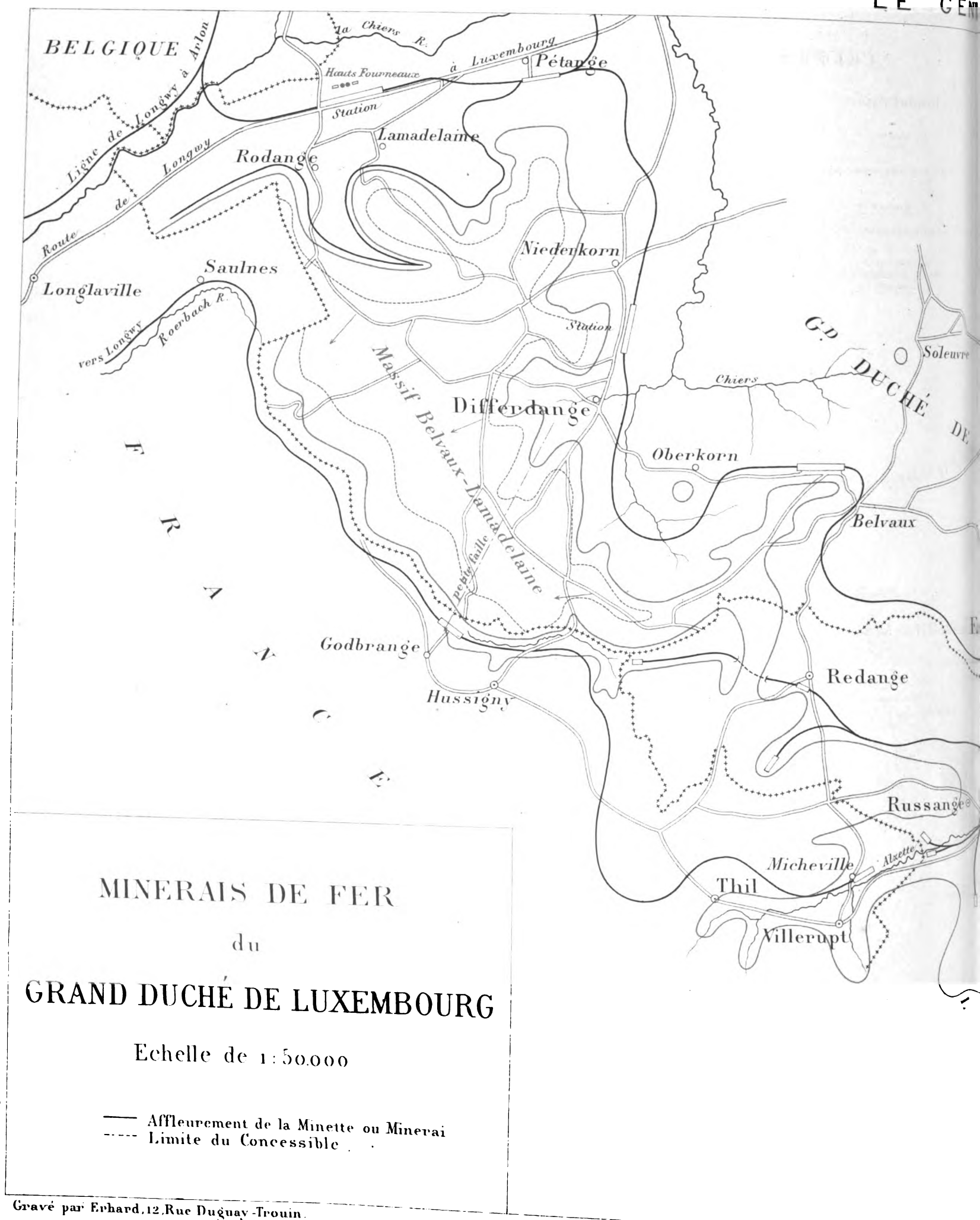


25 pour mètre.

gement de pente et de voie.

Vue de bout.





COUPES DU TERRAIN MINIER

Lamadelaine

Marne
Calcaire ferrugineux
Mine rouge
Calcaire marneux
Mine grise
Calcaire marneux
Mine noire

Oberkorn

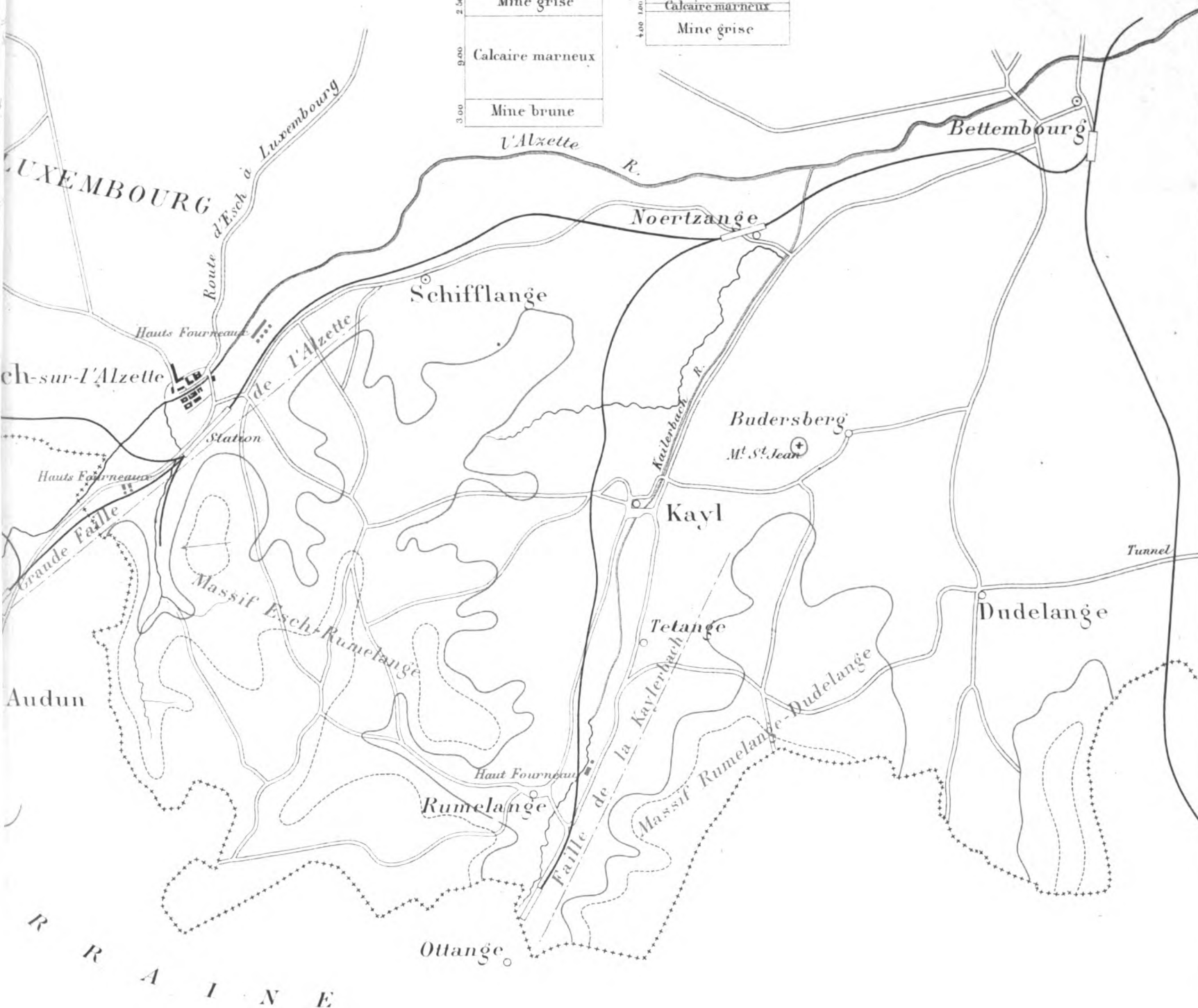
Marne
Calcaire ferrugineux
Mine rouge
Calcaire marneux
Mine grise

Esch

Marne
Mine rouge siliceuse
Calcaire ferrugineux
Mine rouge
Calcaire marneux
Mine grise
Calcaire marneux
Mine brune

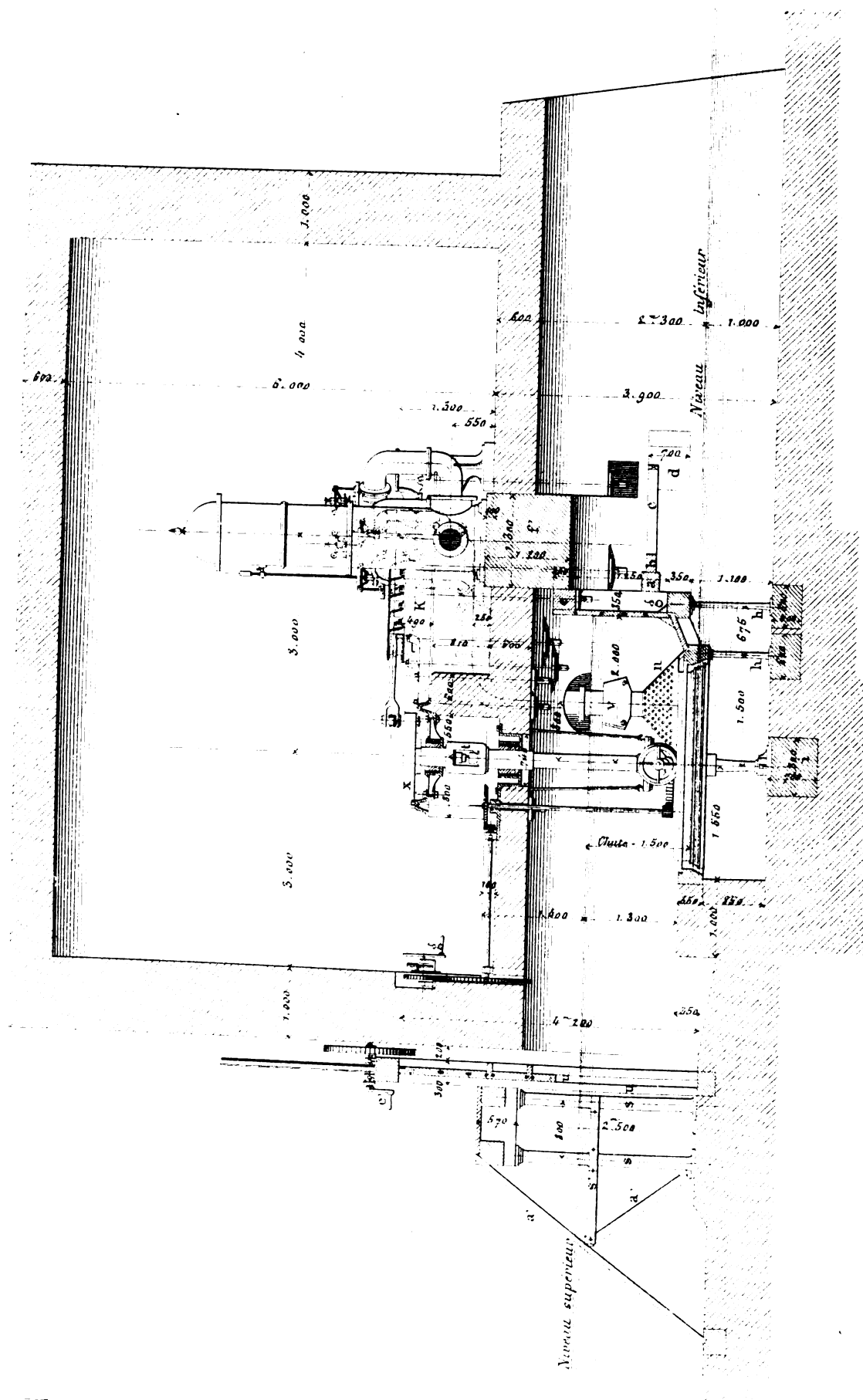
Ruinelange

Marne
Mine rouge siliceuse
Calcaire ferrugineux
Mine rouge
Calcaire marneux
Mine et calcaire
Calcaire marneux
Mine grise



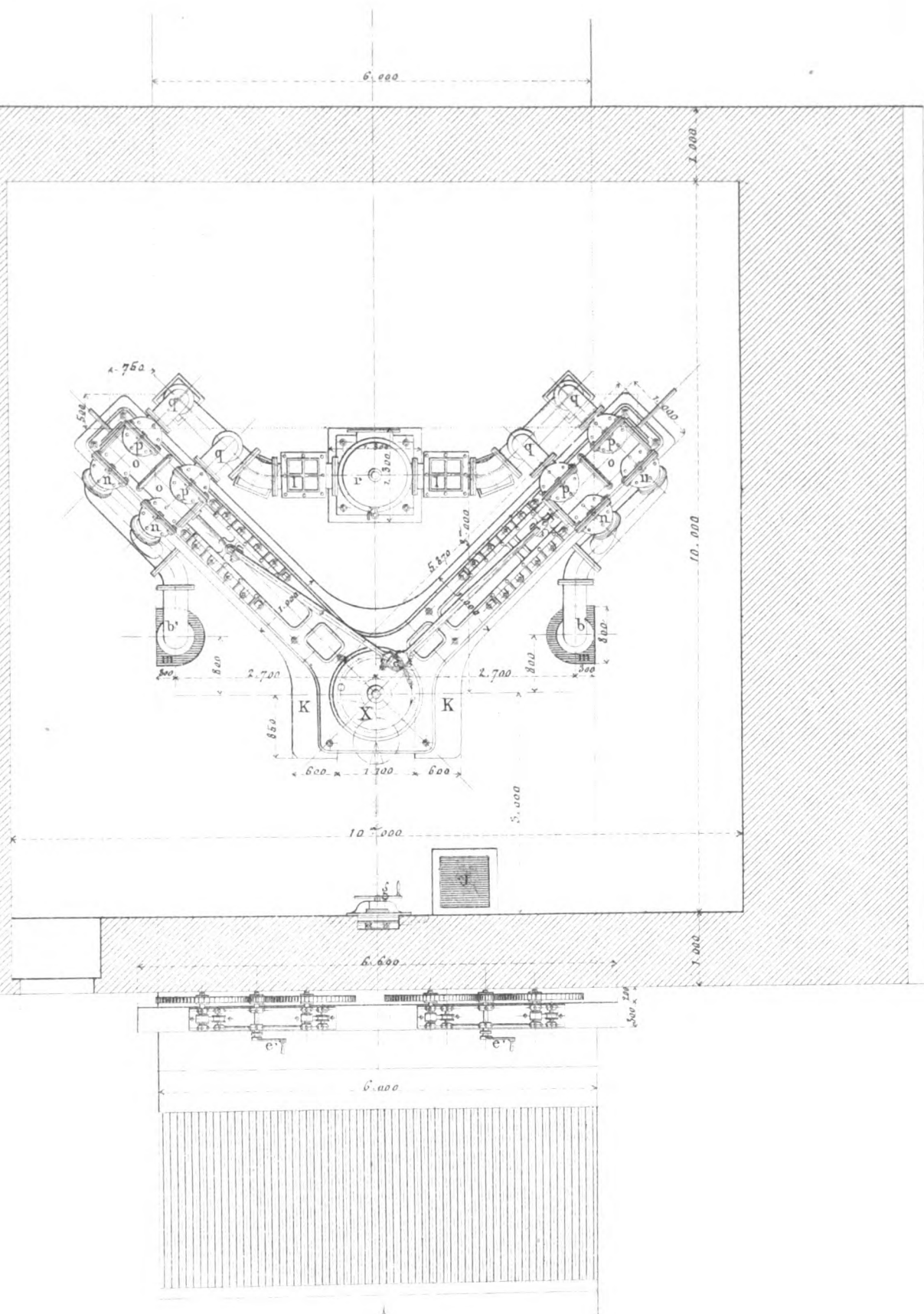
MACHINE HYDRAULIQUE

Elevation.



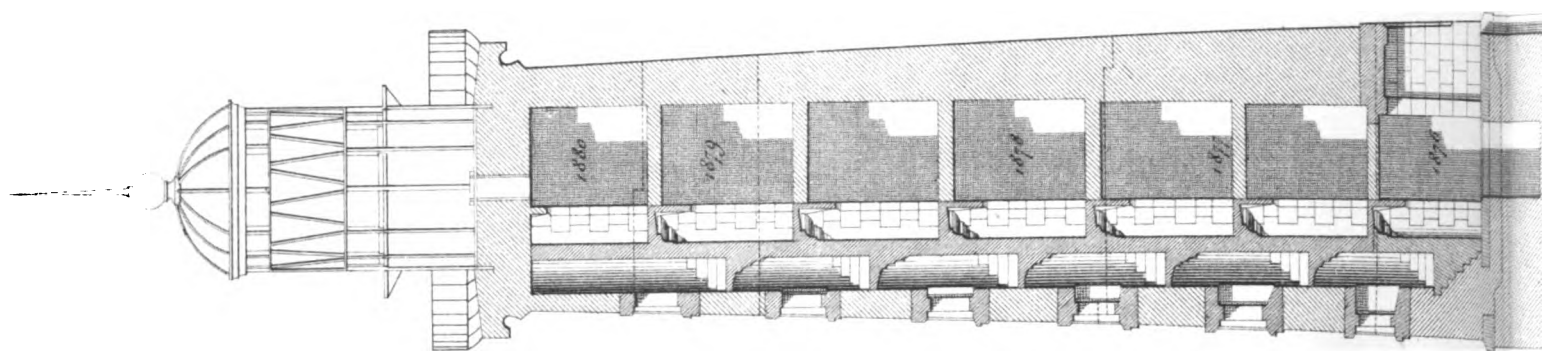
TOIRE AVEC TURBINE-FONTAINE

1/80

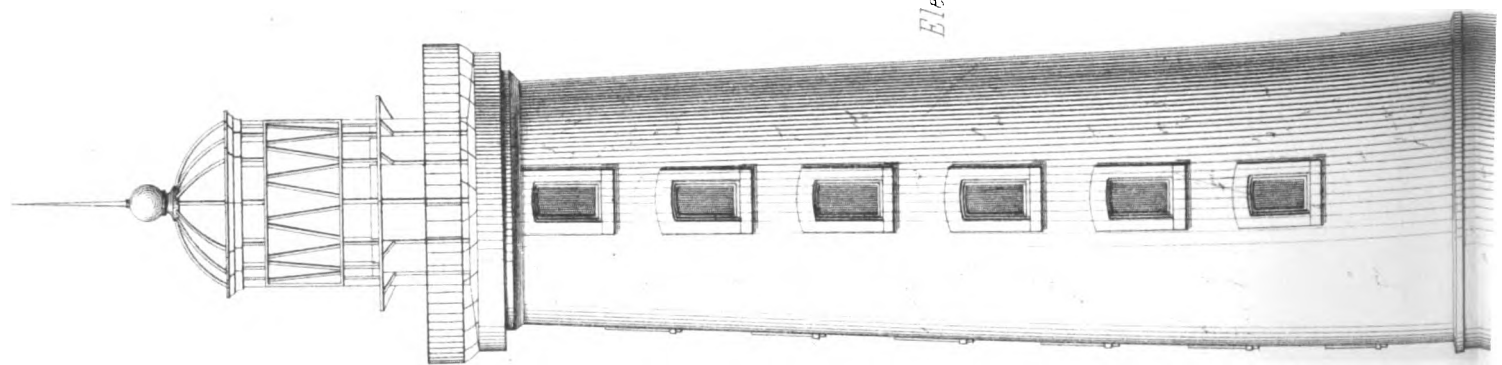


(1/80 12 80) Aut. Imp. A. Broise & Courtier, 43. R. de Dunkerque, Paris

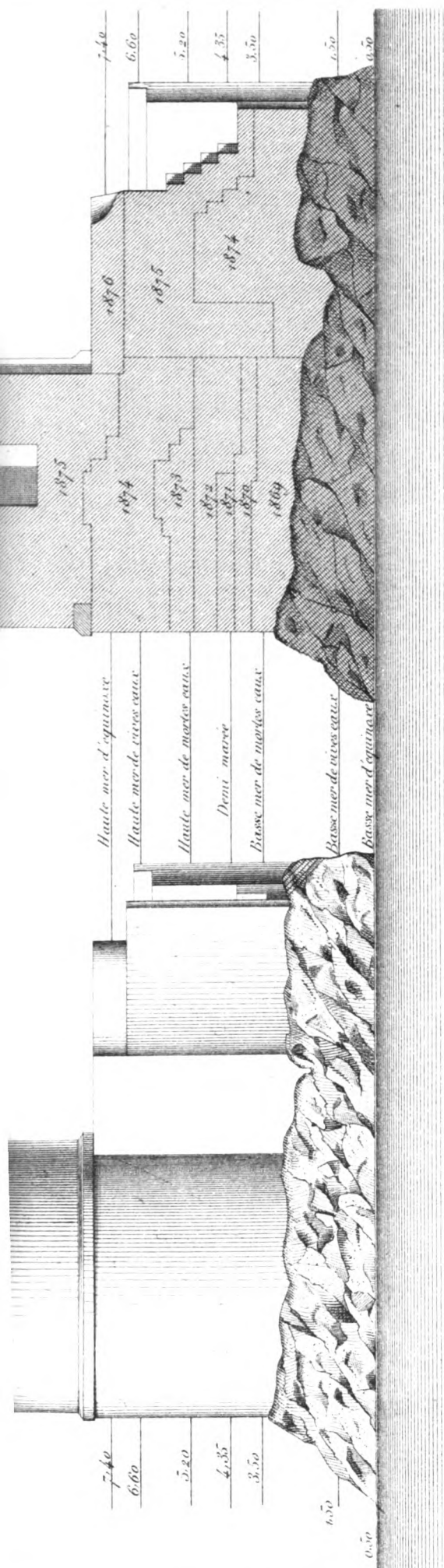
PHARE D'AR-MEN
(Finistère)



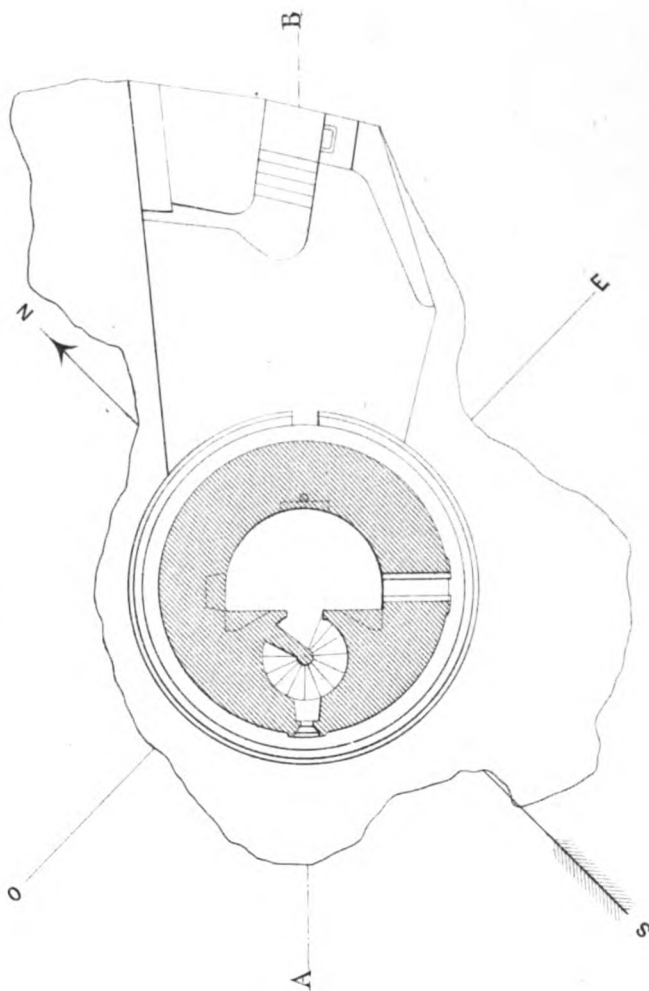
Coupe suivant AB.



Elevation parallèle à AB.

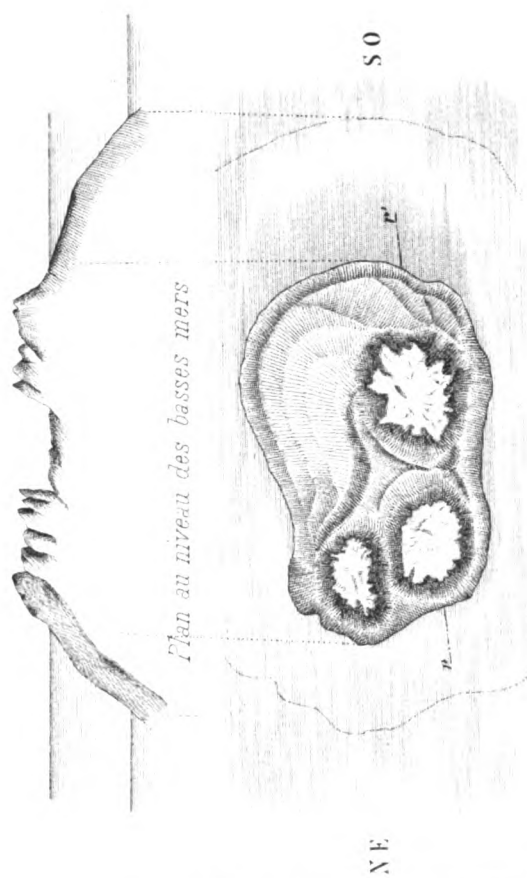


Plan



Ecuil d'Ar-Men

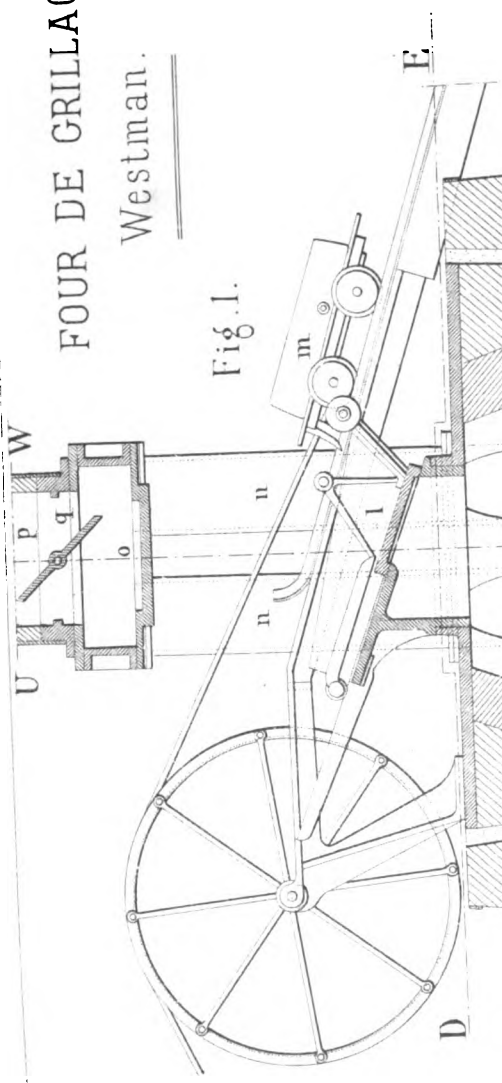
Coupe suivant r r'



Dessiné et Imprimé chez J. Dejeu et C^{ie}, 18, rue de la Perle. Paris

FOUR DE GRILLAGE.

Westman.



Coupe suivant DE.

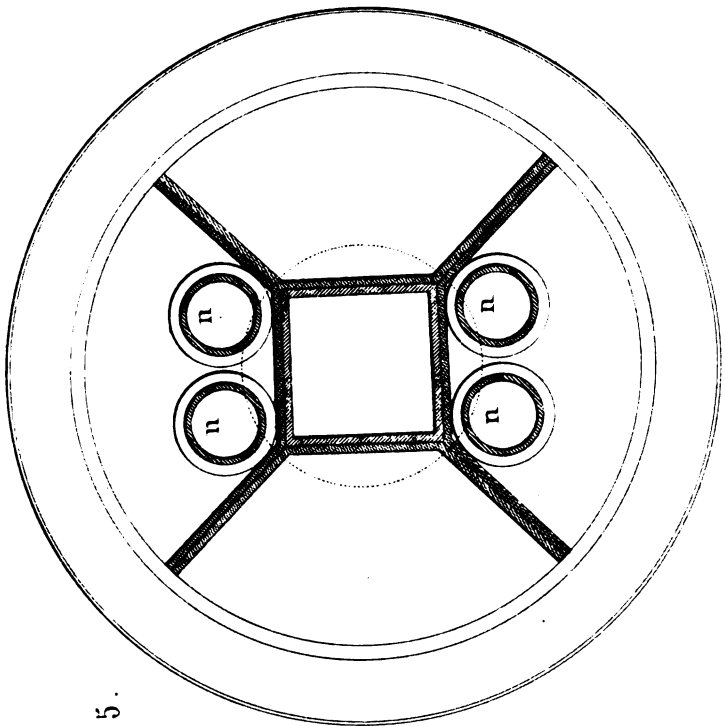
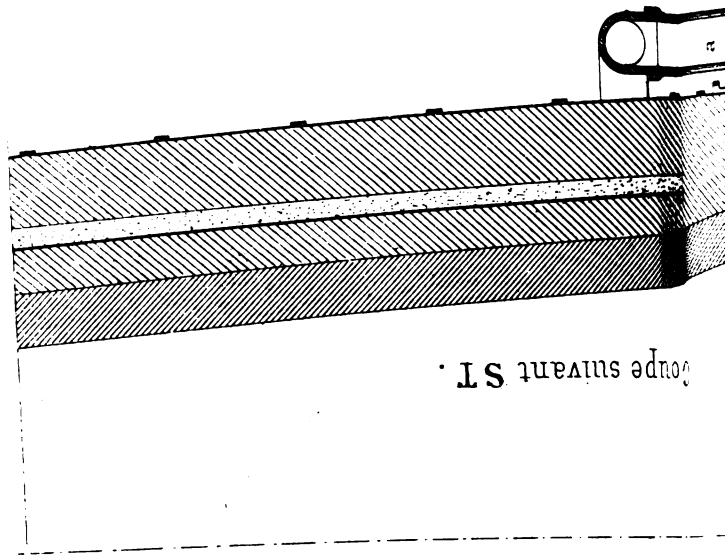
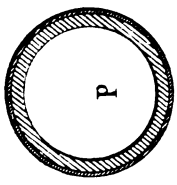


Fig. 4.



Coupe de la cheminée
suivant UW.



Coupe suivant AC.
Coupe suivant AB.

Extrait des „Jernkontorets Annaler“

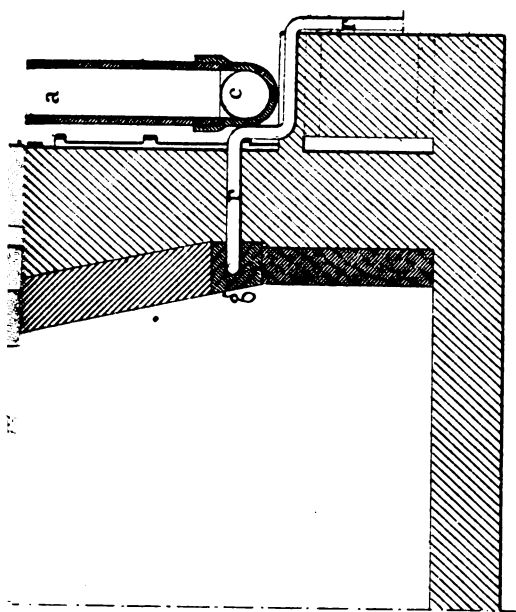


Fig. 3.

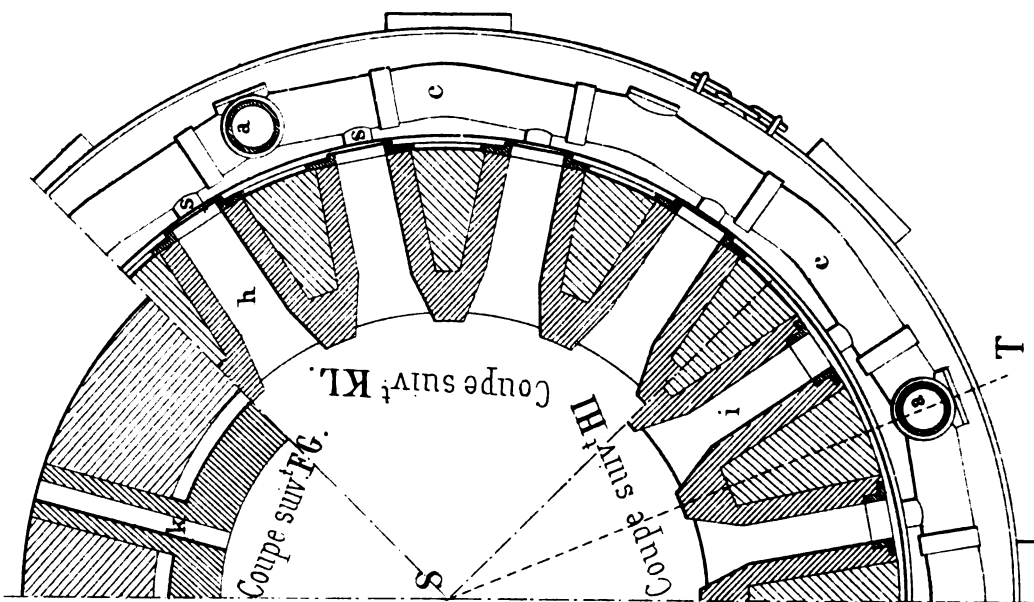
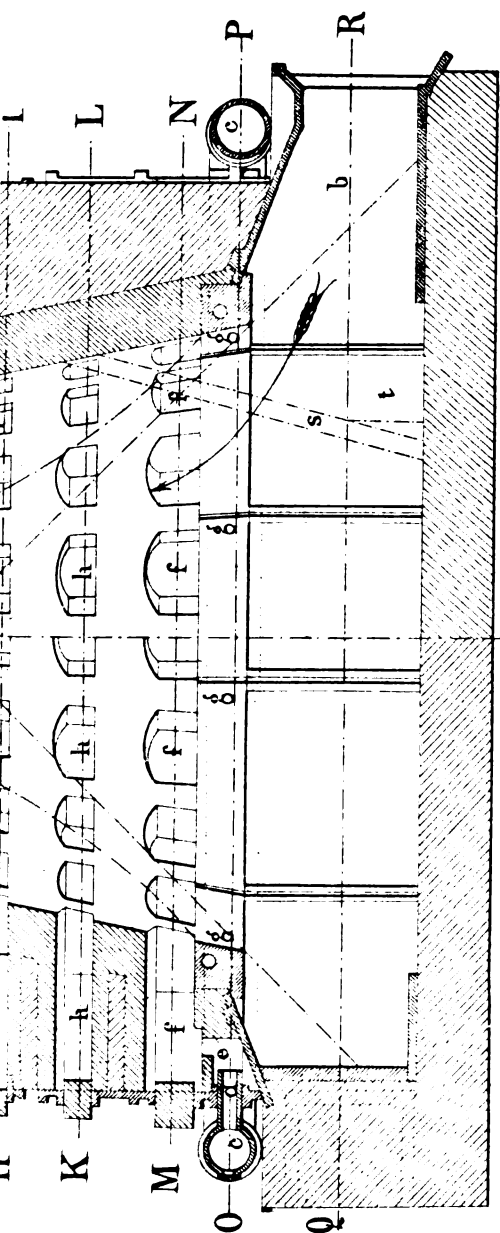
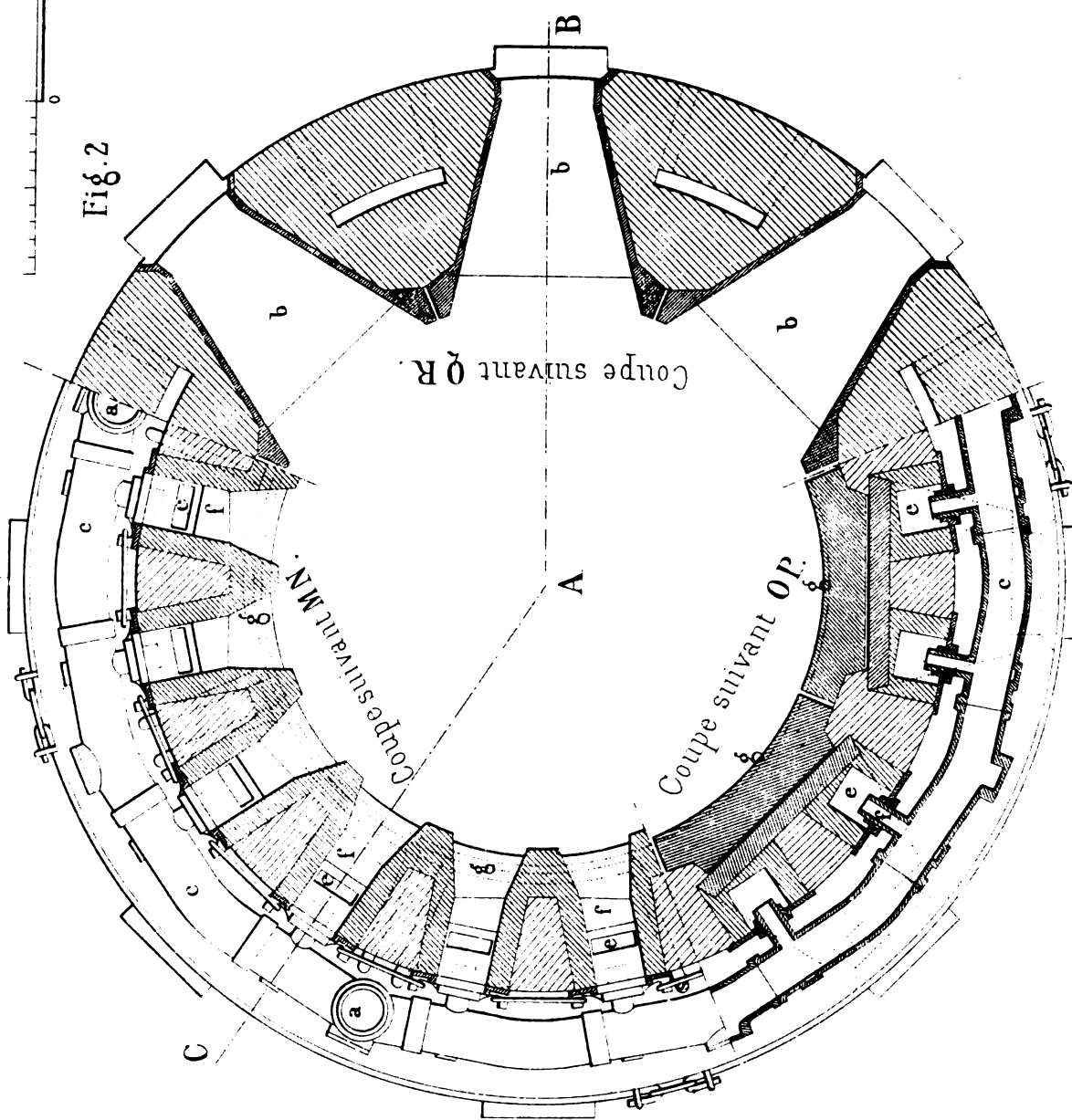
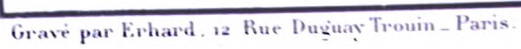
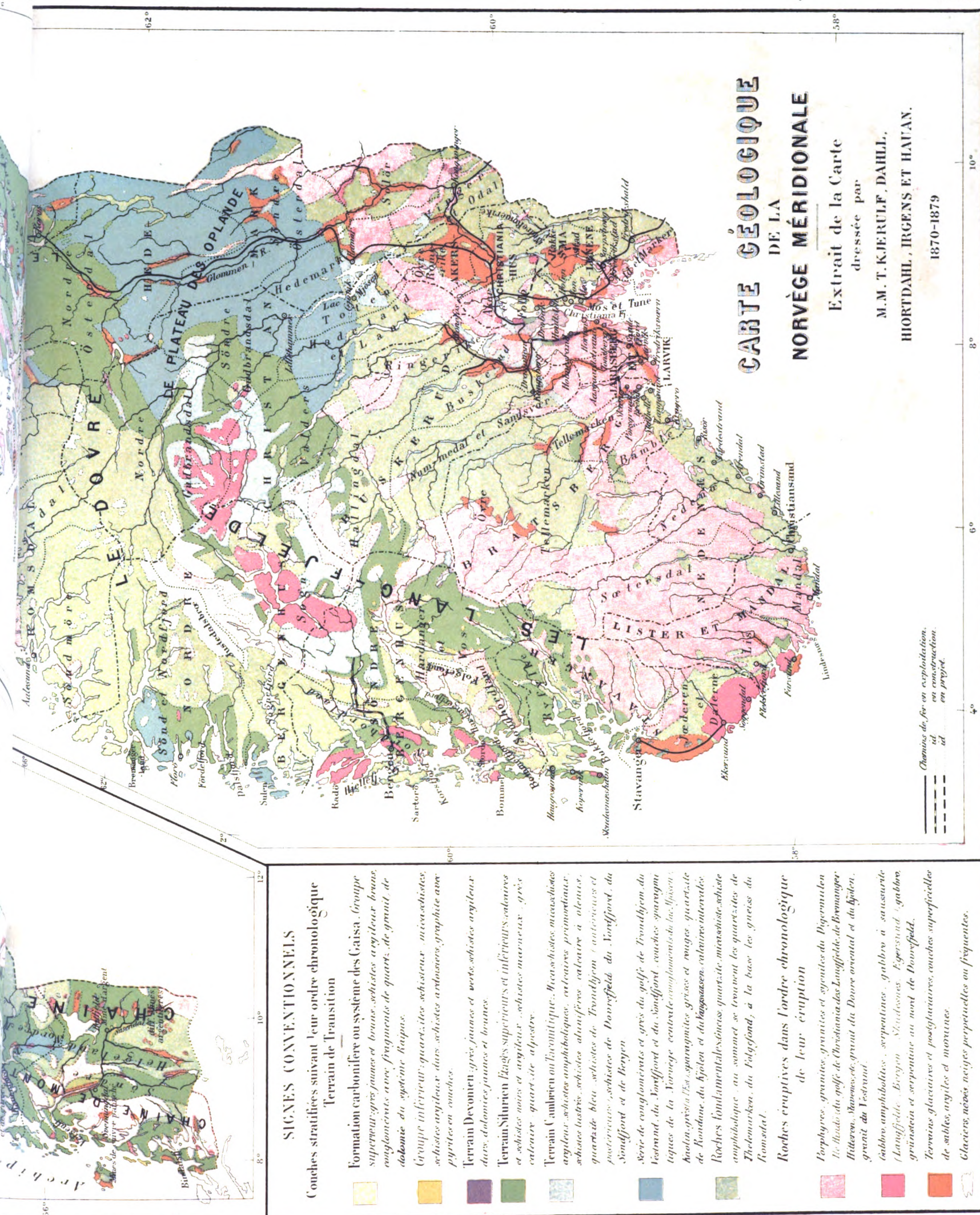


Fig. 2



(205 1 81) Ant. Lup A. Broise & Courtier, 43.R. de Dunkerque, Paris



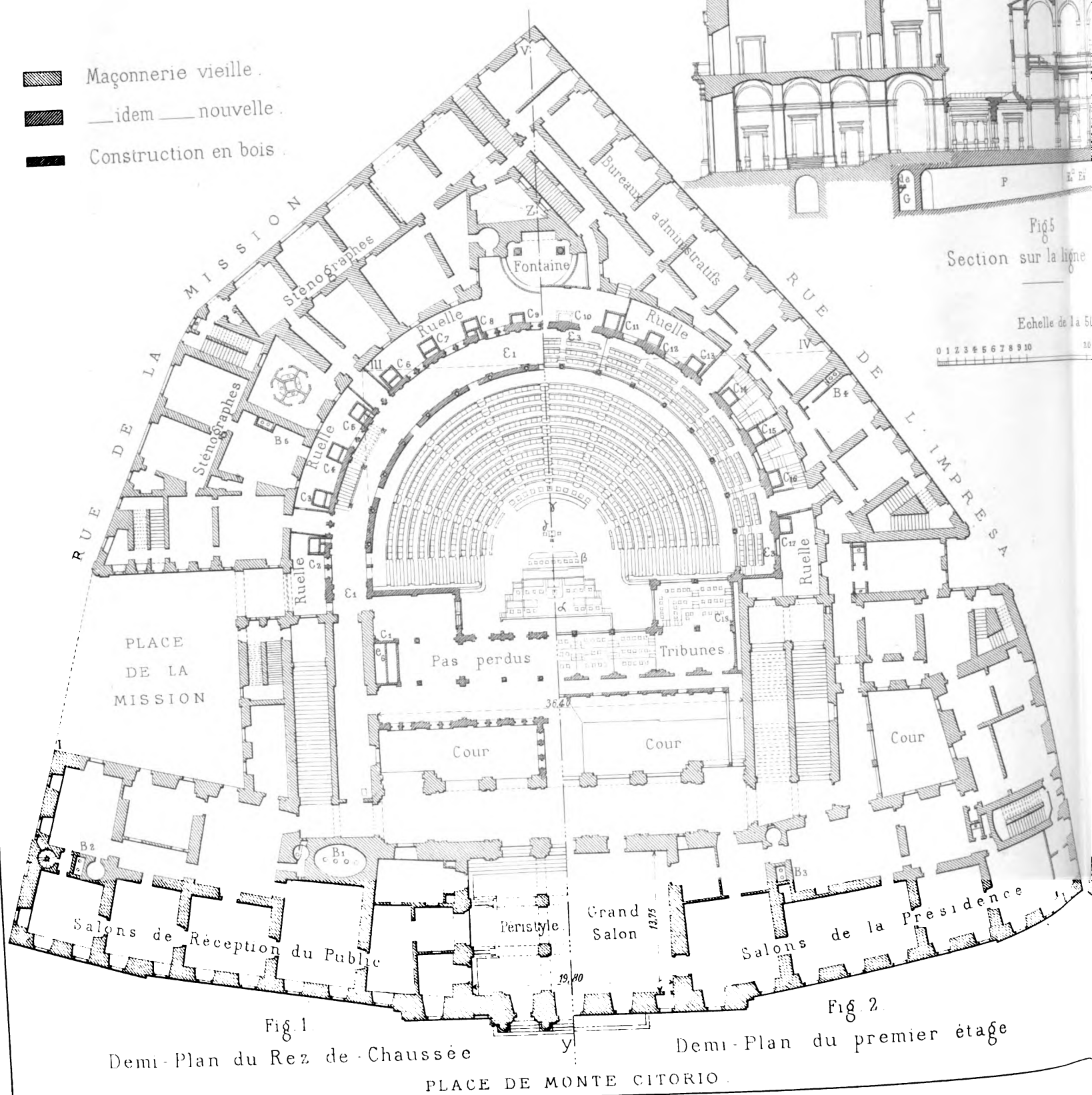


Tomel. N° 9.

PALAIS DE MONTE CITORIO SIEGE DU PARLEMENT ITALIEN

A
ROME

-  Maçonnerie vieille.
-  — idem — nouvelle.
-  Construction en bois.



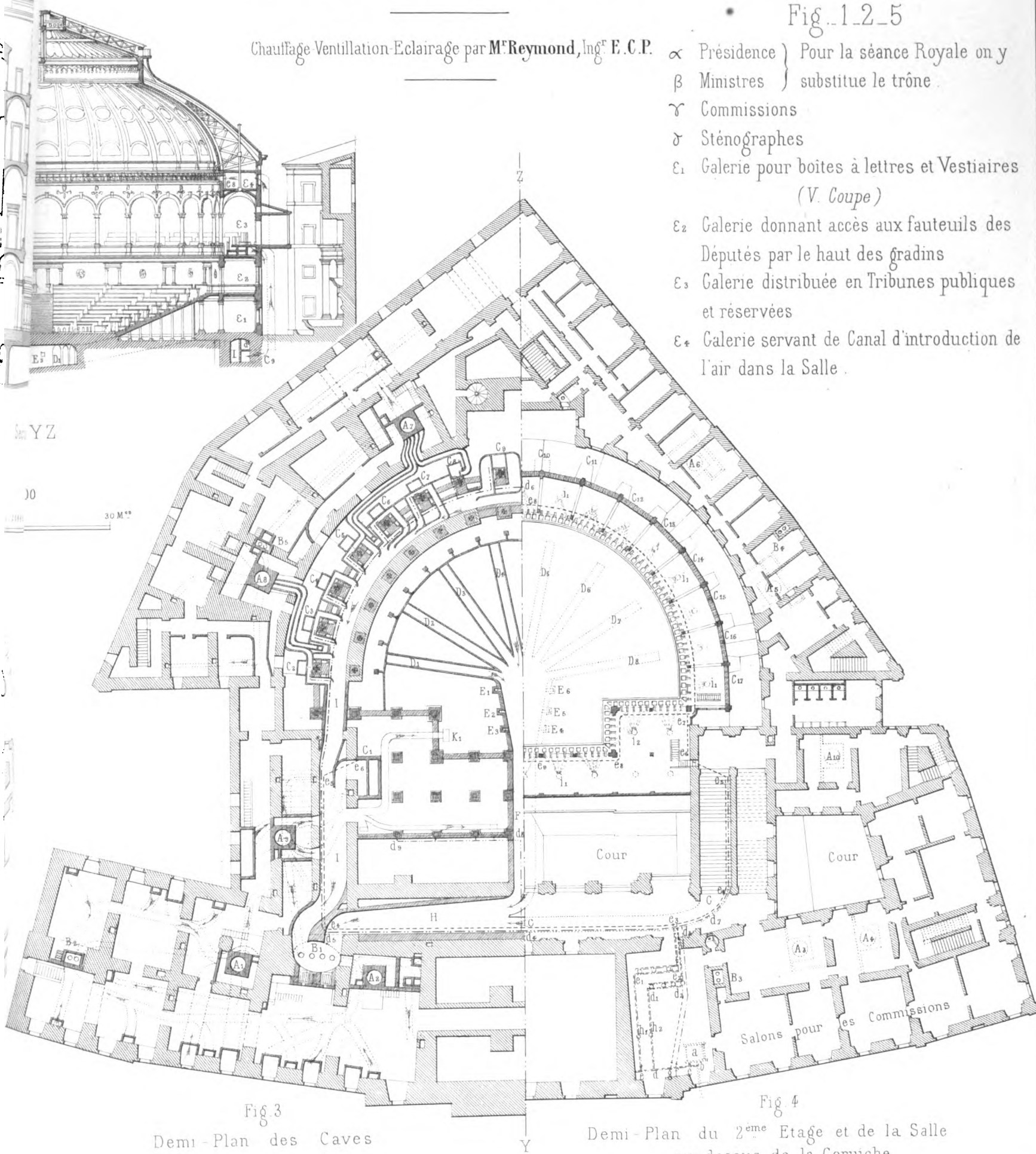
Architecte **M^r P. Comotto**, Membre du Conseil des Travaux Publics.

Chauffage-Ventilation-Eclairage par **M^r Reymond**, Ing^r E. C. P.

LÉGENDE

Fig. 1-2-5

- α Présidence } Pour la séance Royale on y
- β Ministres } substitue le trône
- γ Commissions
- δ Sténographes
- ϵ_1 Galerie pour boîtes à lettres et Vestiaires
(V. Coupe)
- ϵ_2 Galerie donnant accès aux fauteuils des
Députés par le haut des gradins
- ϵ_3 Galerie distribuée en Tribunes publiques
et réservées
- ϵ_4 Galerie servant de Canal d'introduction de
l'air dans la Salle



Auto Marchadier et C^{ie} 150 R de Lafayette - Paris

RÉGULATEUR A BOULES MUE
Système S. PICHault

Fig. 1.
Régulateur N° 4. Elevation

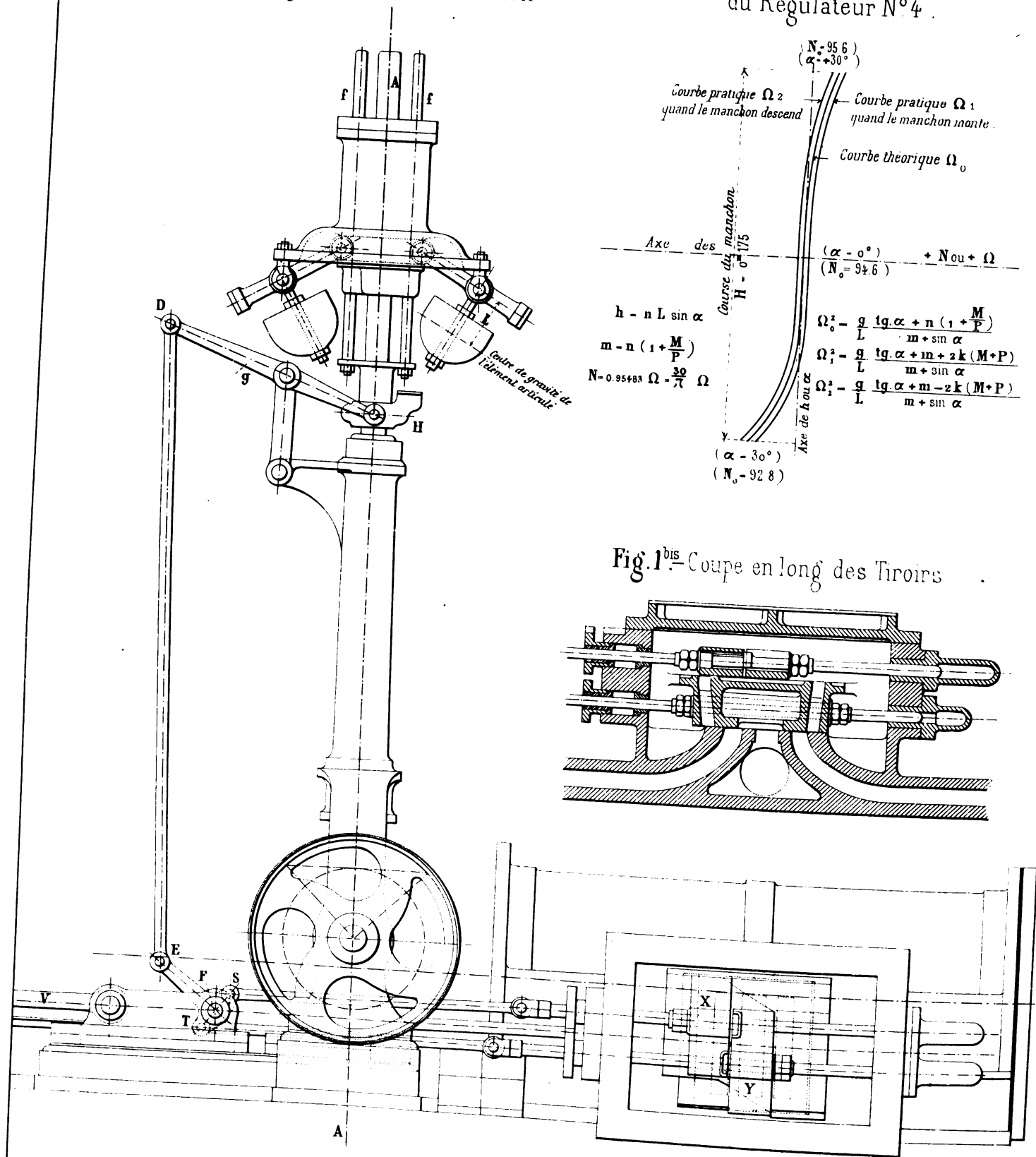


Fig. 3.
Courbes de marche
du Régulateur N° 4.

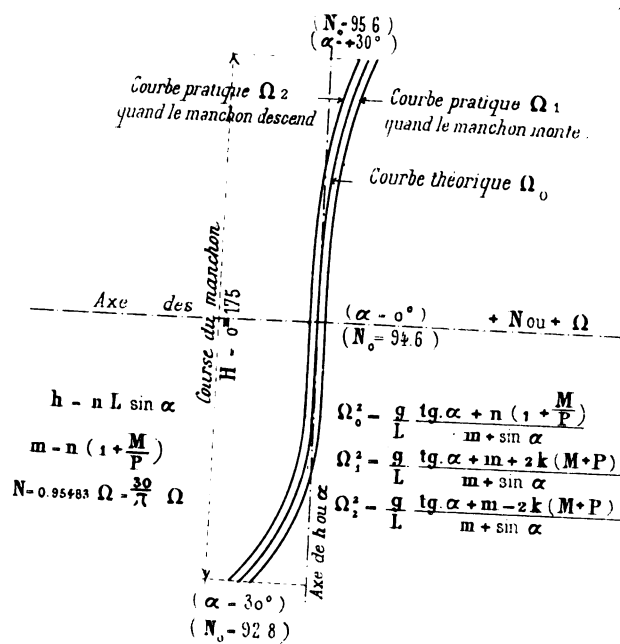


Fig. 1^{bis}. Coupe en long des Tiroirs

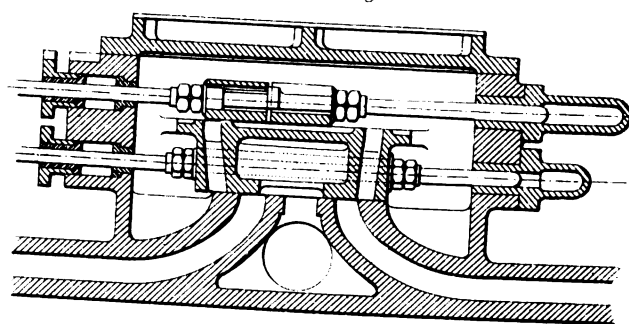
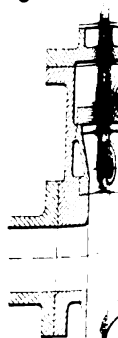


Fig. 2^{bis}



ABOUE
S PICH
A ISOCHRONISME APPROPRIÉ
ur la Société COCKERILL .
ique)

éorique du Régulateur

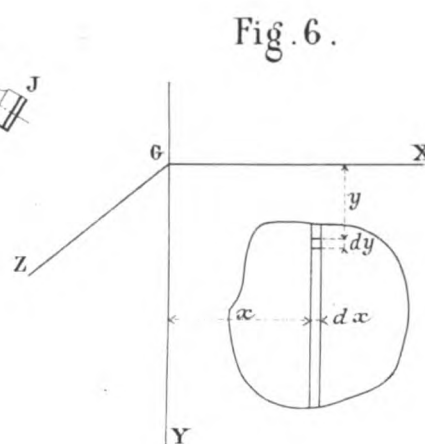
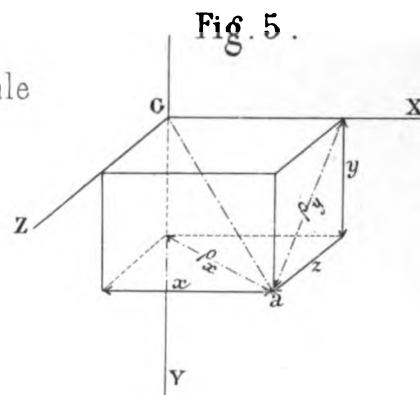
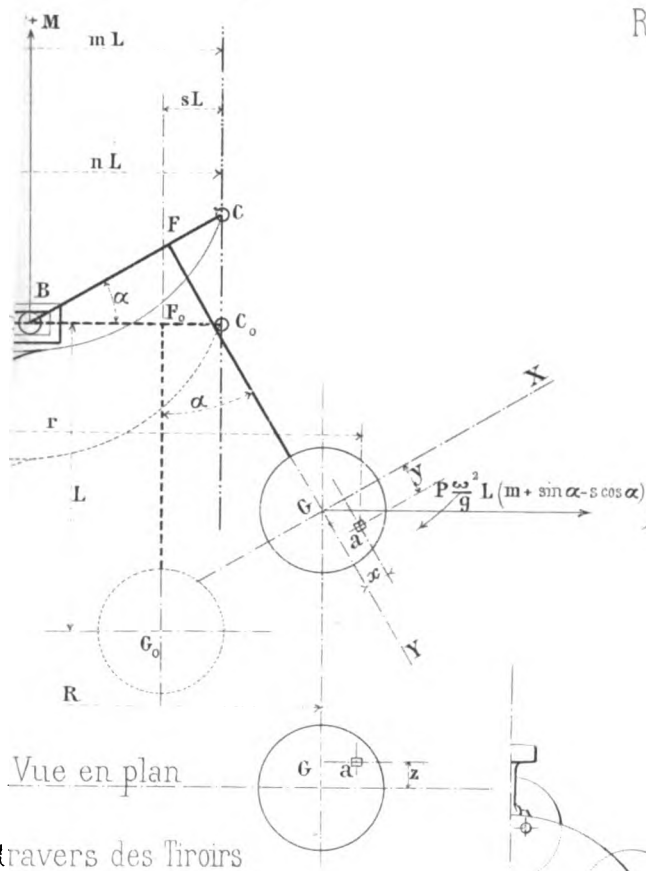
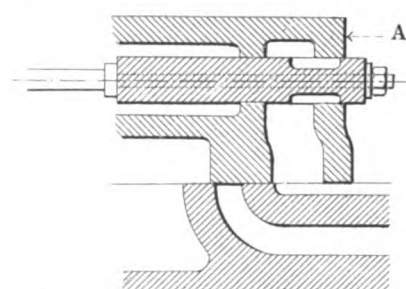


Fig. 8. -Tiroir de détente équilibré



Le couvercle A est rapporté et permet de compenser au besoin l'usure du Tiroir.

La commande par engrenage est préférable à celle par courroie.

Fig. 7.

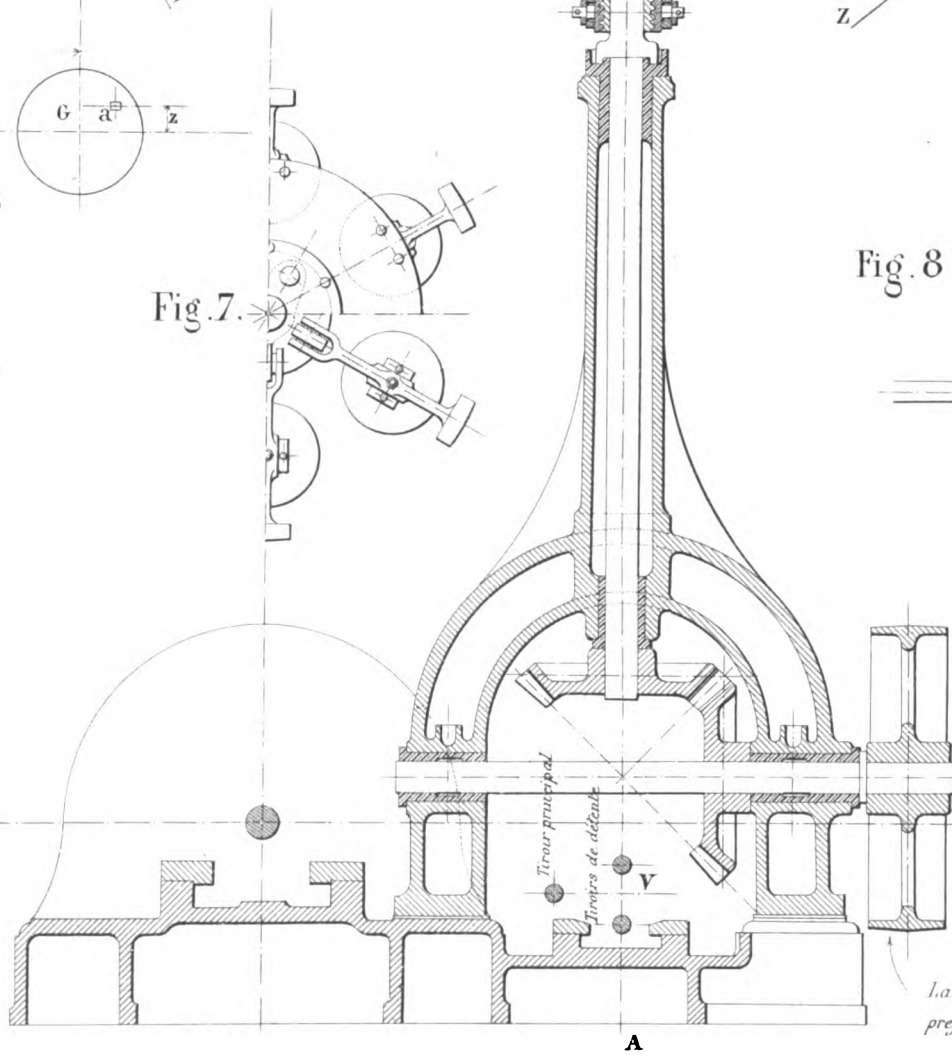
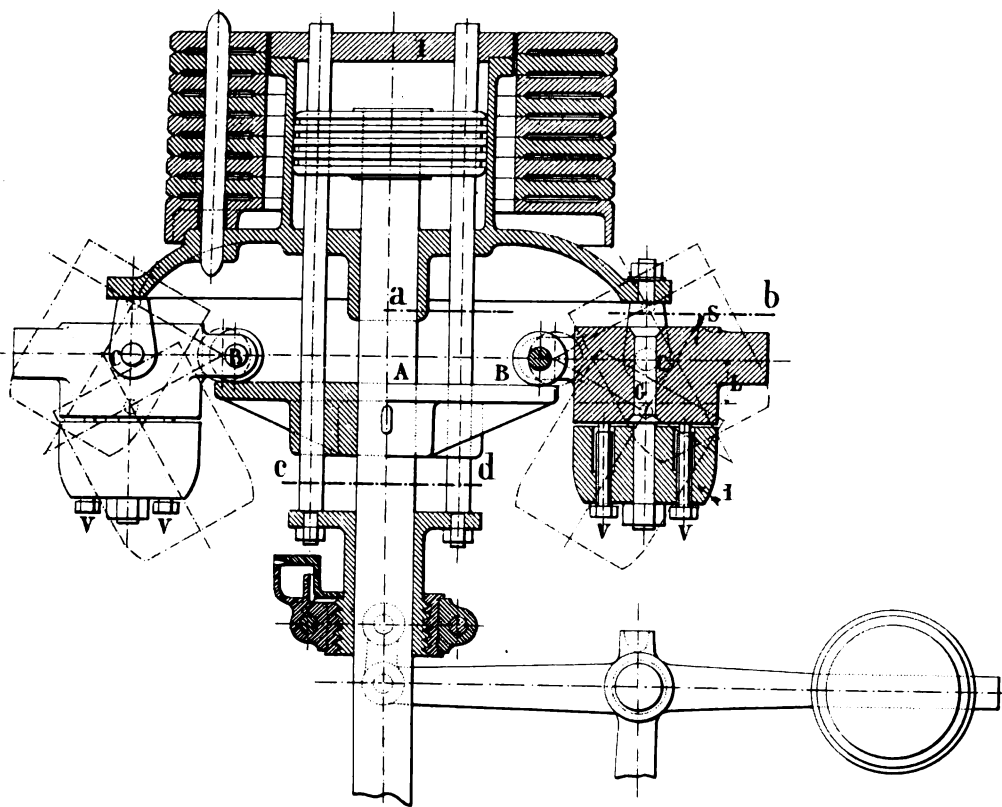
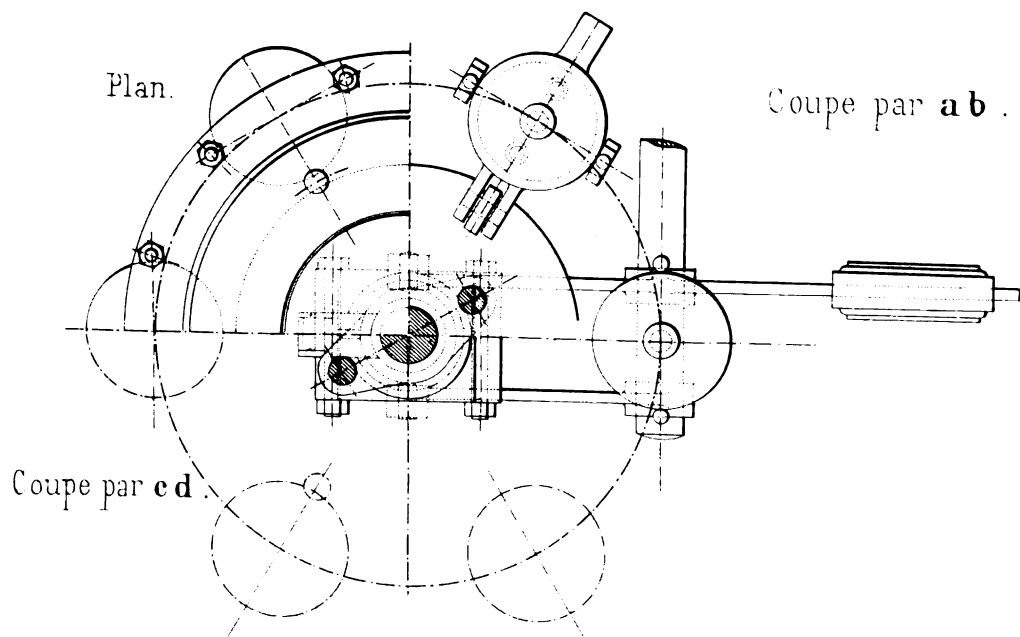


Fig. 9. — Coupe par l'axe vertical.



Régulateur à charge variable
permettant de modifier la vitesse de régime



RÉGULATEUR A BOULES MULTIPLES

Système S. PICHULT breveté

(Serain)

Fig. 10. — Commutateur de vitesse

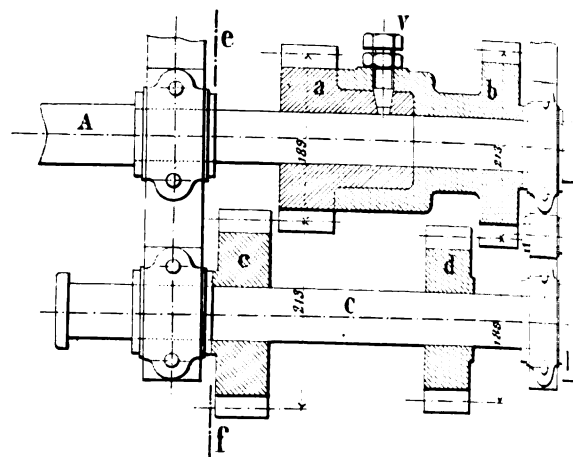
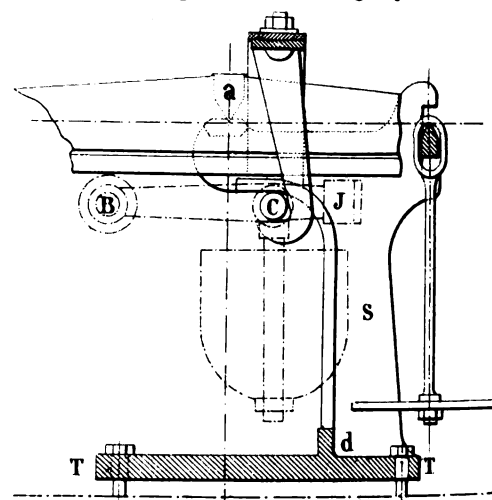
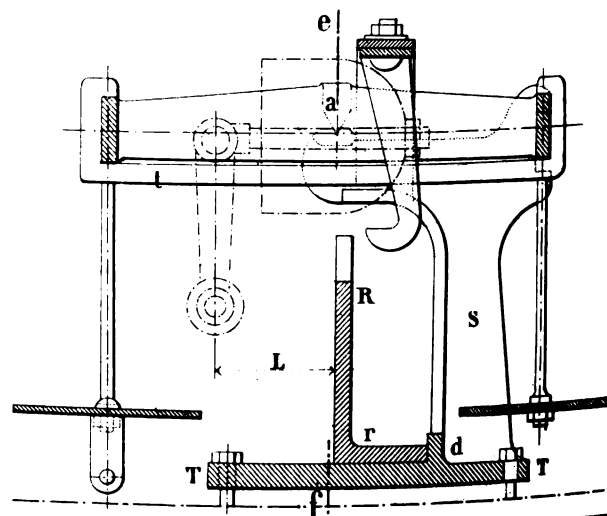


Fig. 15. — Coupe ghij



Balace spéciale pour vérification
des Régulateurs de vitesse.

Fig. 16. — Coupe gh.



ET A ISOCHRONISME APPROPRIÉ
 par la Société **COCKERILL**.
 (Belgique)

Coupe par ef.

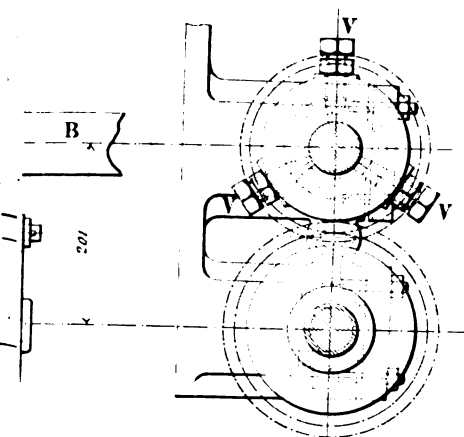


Fig. 17. — Coupe par ef.

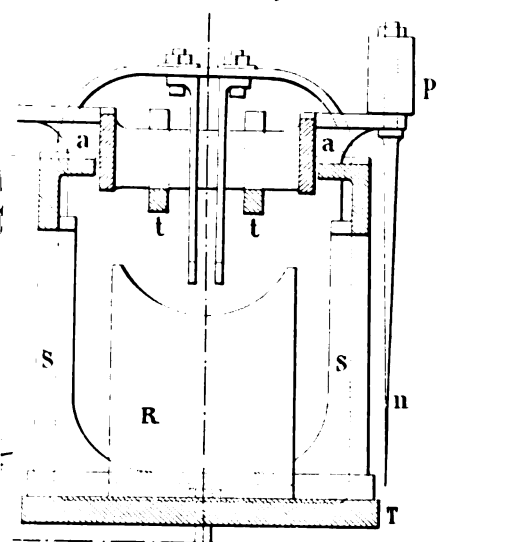


Fig. 18.

Plan de la
 Balance

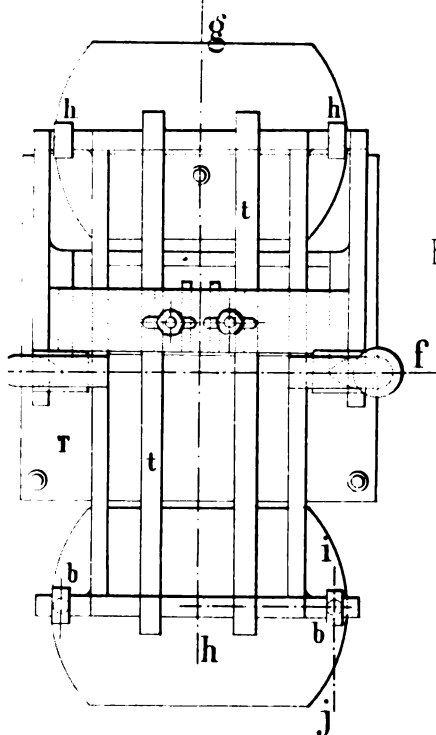


Fig. 14. — Plan des Vannes

Régulateur N°4 pour Roue Hydraulique
 des Usines de Clan. (Dép^t de la Vienne)

Fig. 11 — Elevation

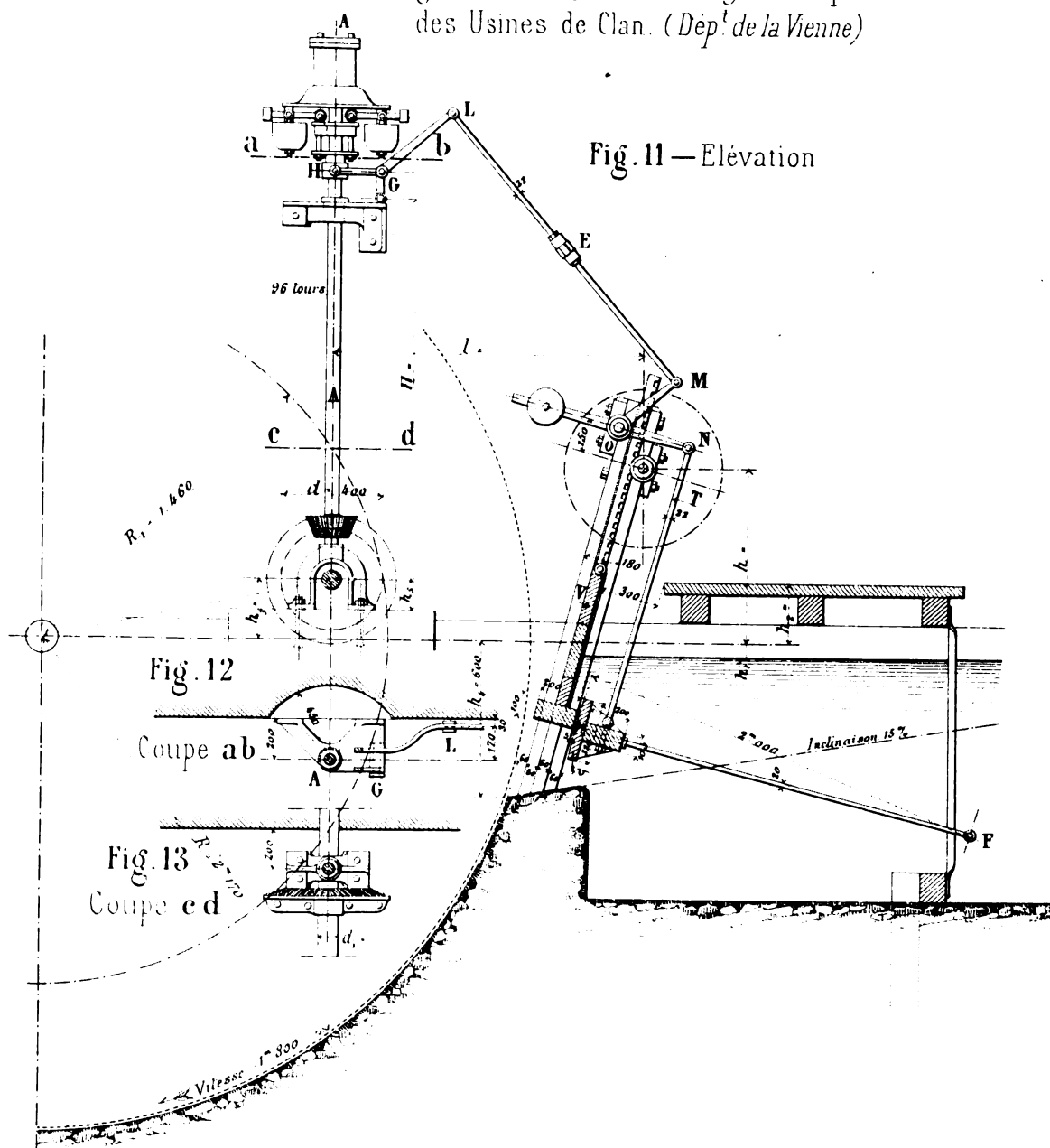
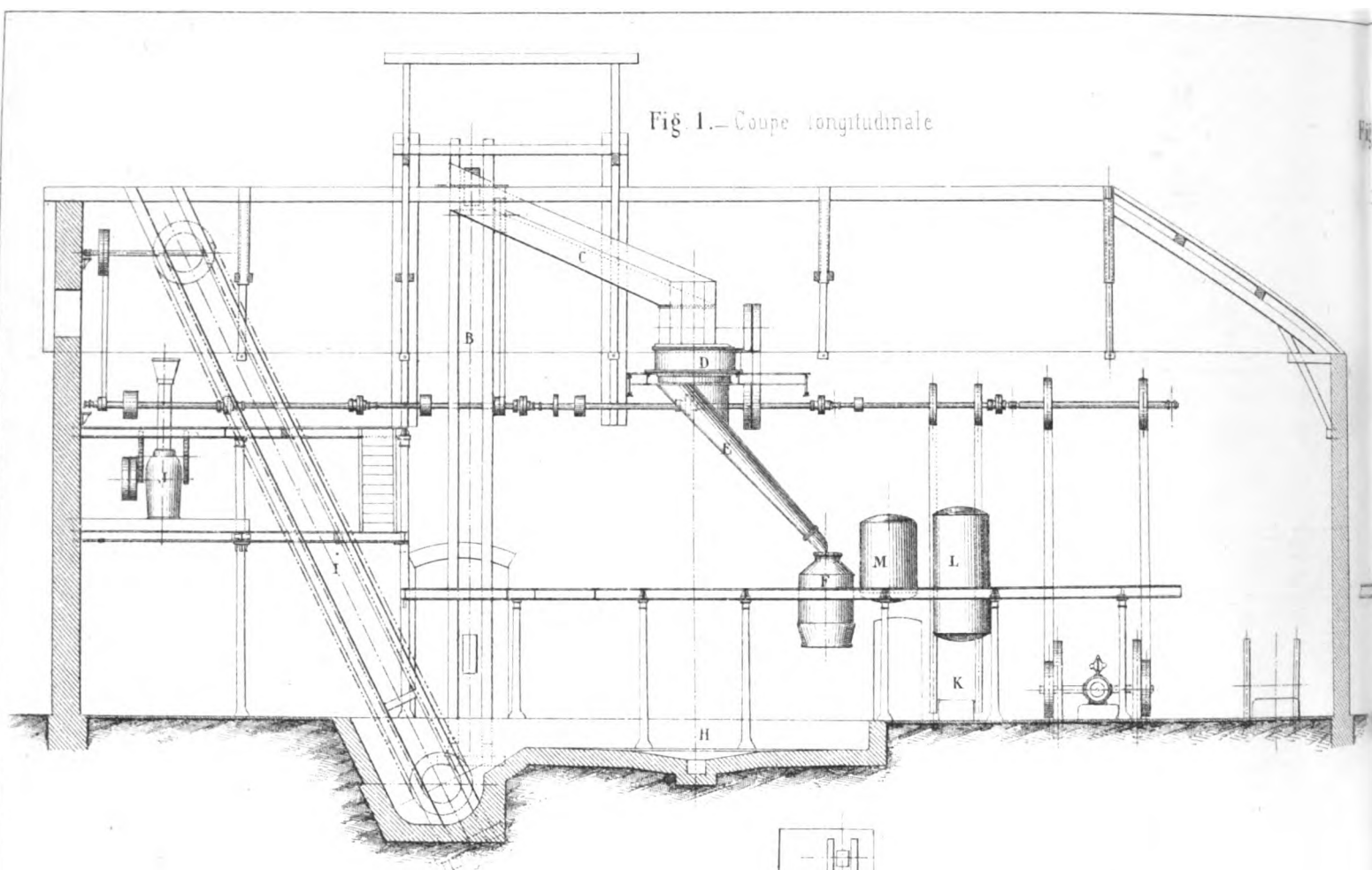


Fig. 12

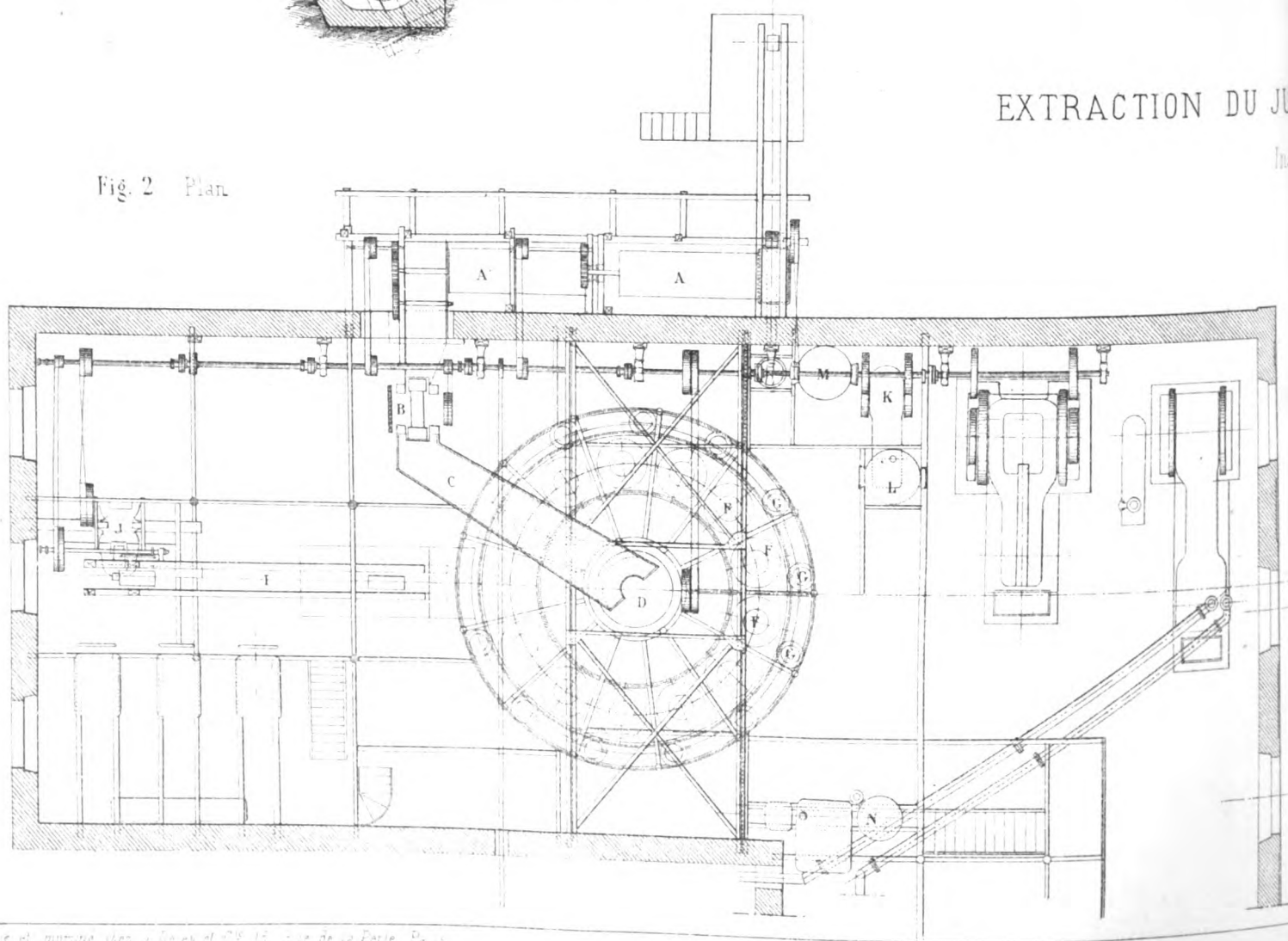
Coupe ab

Fig. 13
 Coupe cd



EXTRACTION DU JU

Fig. 2 Plan



Dessiné et gravé chez J. Leroy et C^{ie} 15, rue de la Harpe, Paris.

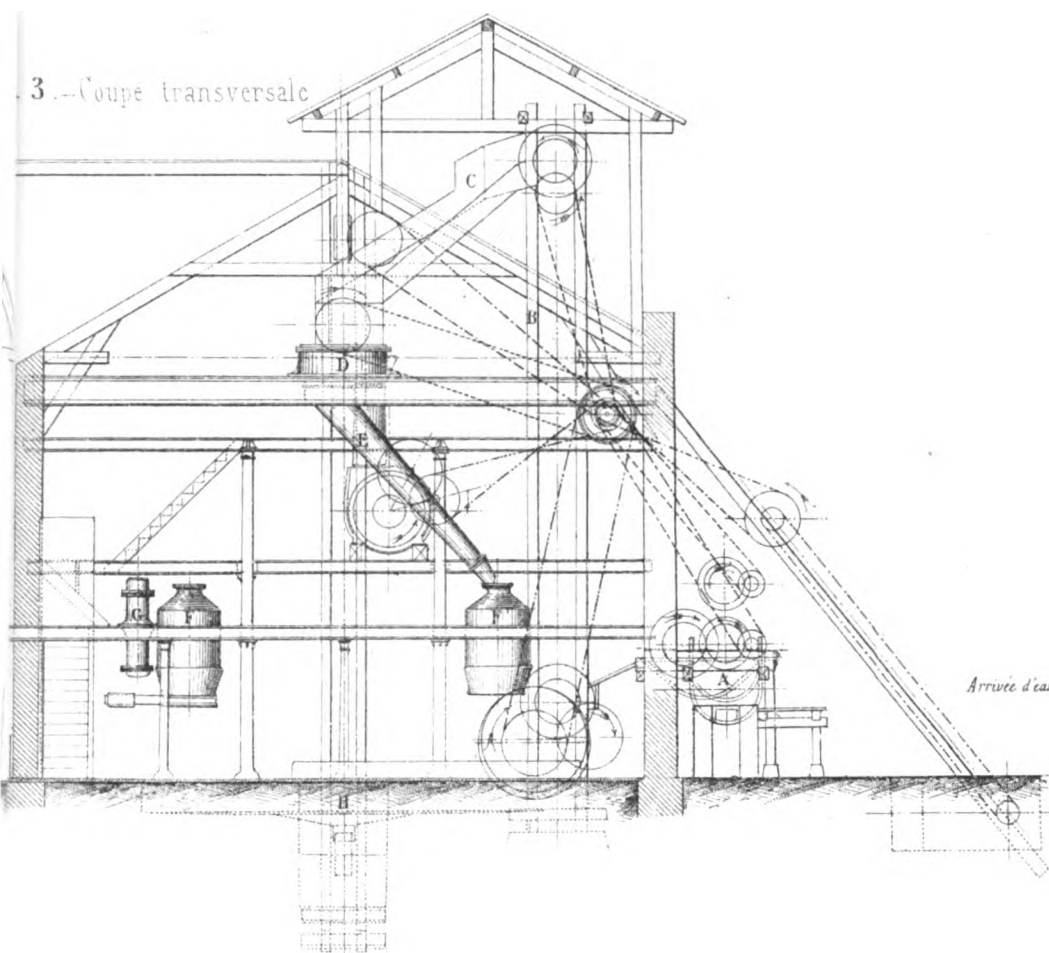
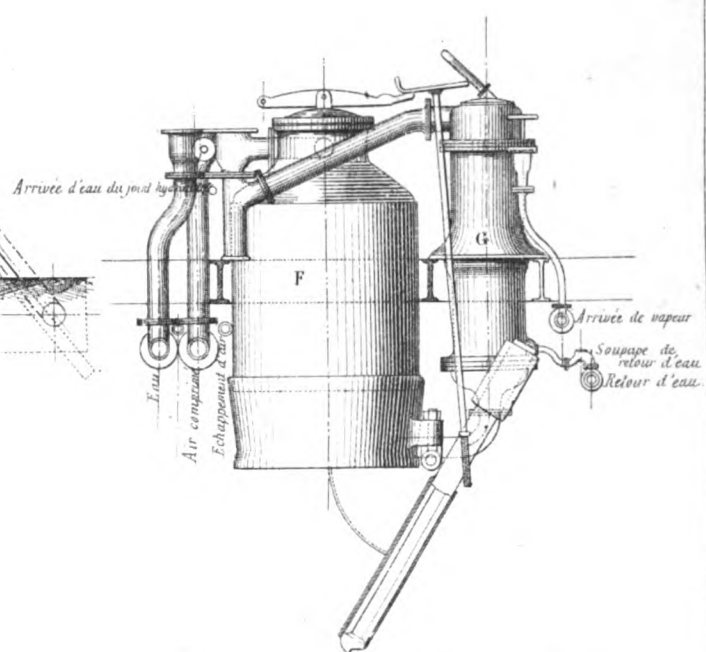


Fig. 4 et 5.

Diffuseur.

Elevation

et Plan.

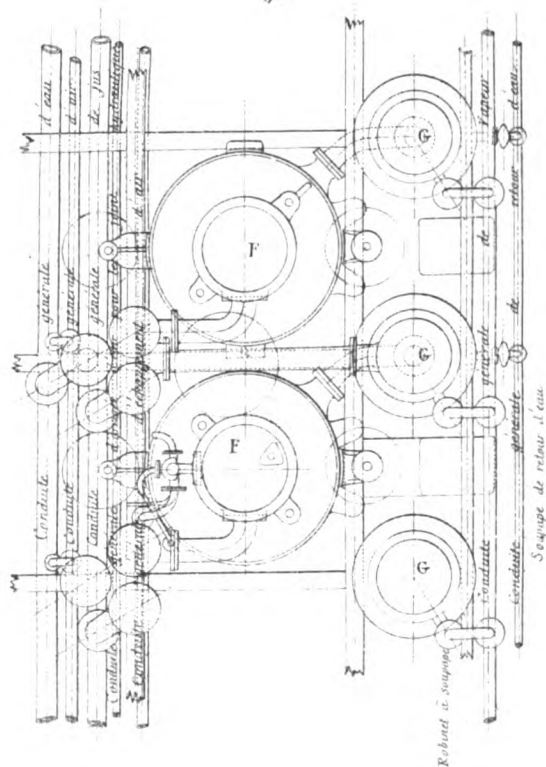


S DE BETTERAVES PAR LA DIFFUSION

allation générale des Appareils

LÉGENDE

- | | |
|--|------------------------------------|
| A Laveurs à betteraves | G Calorificateurs |
| B Elevateur des betteraves lavées | H Fosse de diffusion |
| C Tremie conduisant les betteraves lavées au coupe racines | I Elevateur des cossettes épuisées |
| D Coupe racines | J Presse à plateaux coniques |
| E Gouttière tournante alimentant les diffuseurs | K Compresseur d'air |
| F Diffuseurs | L Réservoir d'air comprimé |
| | M Réservoir d'eau sous pression |
| | N Bac jaugeur de jus |

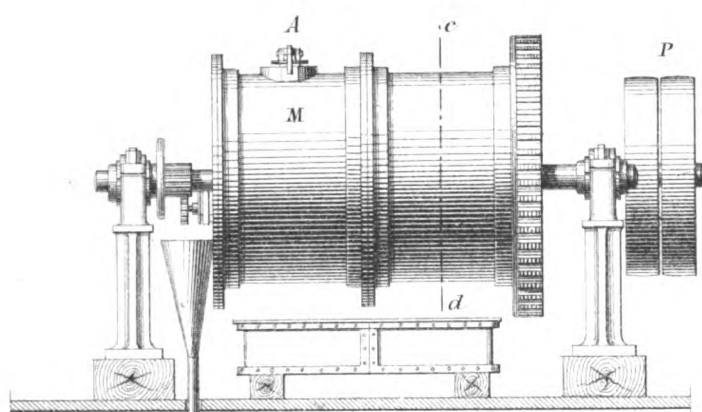


EXTRACTION DES MÉTAUX PRÉCIEUX PAR

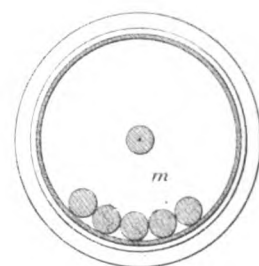
Procédé

Echelle de 0,04 pour 1 mètre ($\frac{1}{25}$)

Triturateur



Coupe suivant c.d.



Barre de triturateur

Vue en plan de l'appareil récepteur d'Amalgame

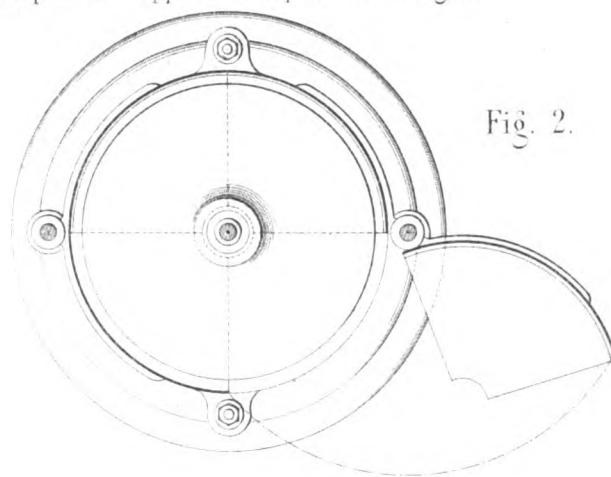
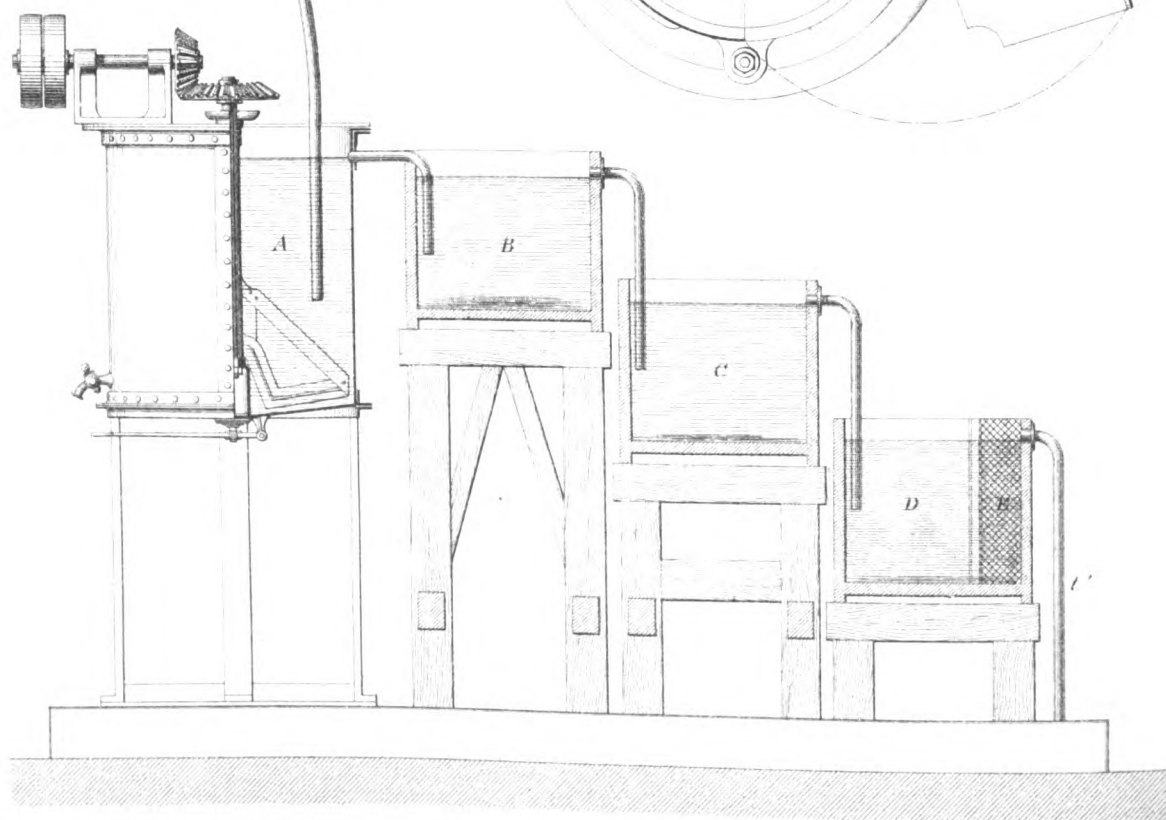


Fig. 1.

Classificateur des produits



Appareil récepteur d'Amalgame.

Imp. J. Drey & Co 18, r. de la Perle, Paris.

R AMALGAMATION ELECTRO-CHIMIQUE.

esignolle

Amalgamateur

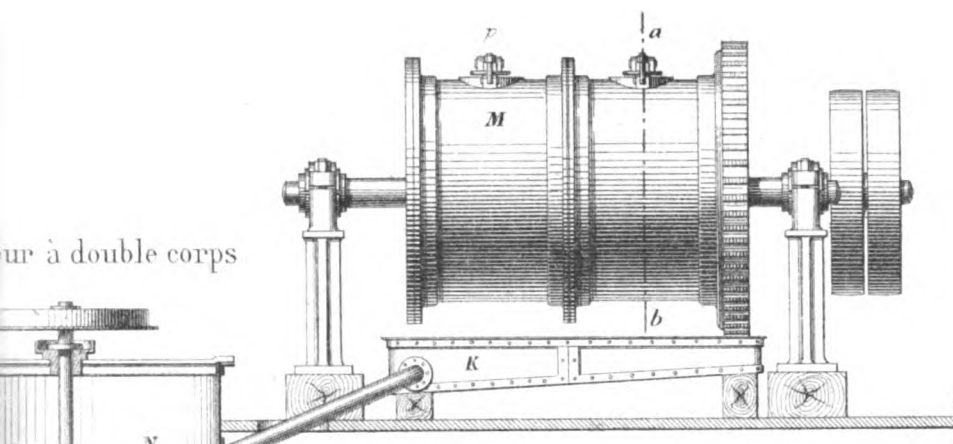


Fig. 4.

Petit malaxeur

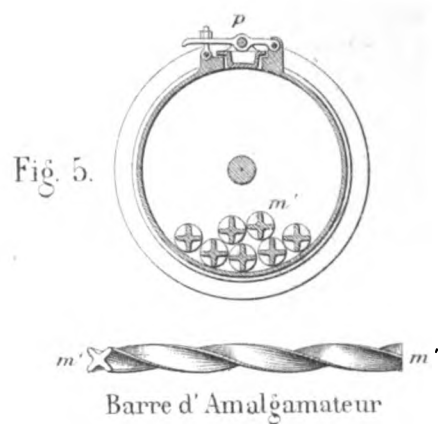
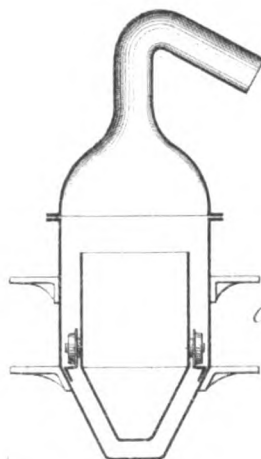
Coupe suivant a b.

Fig. 5.

Barre d' Amalgamateur

Fig. 6.



Retorte

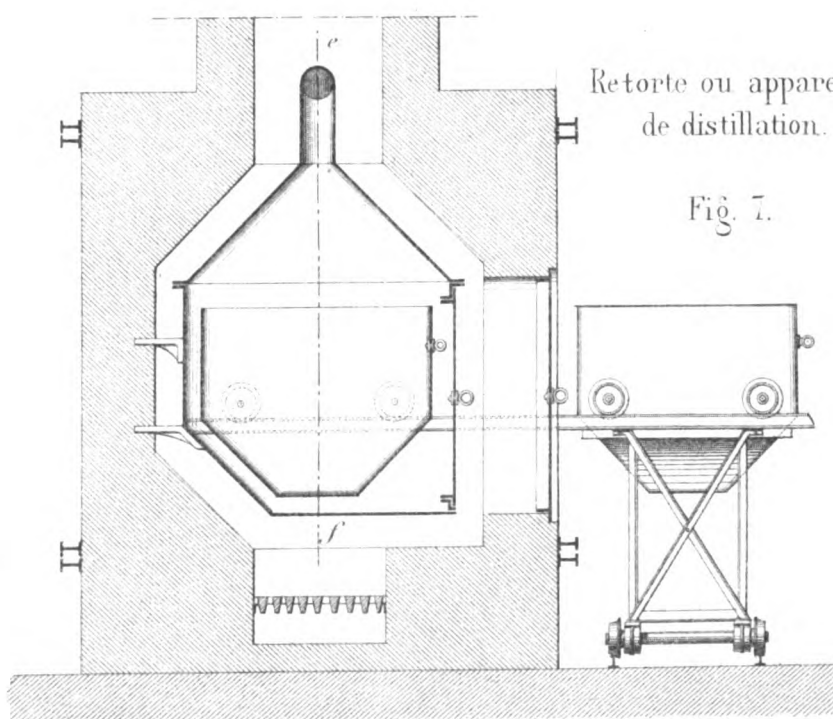
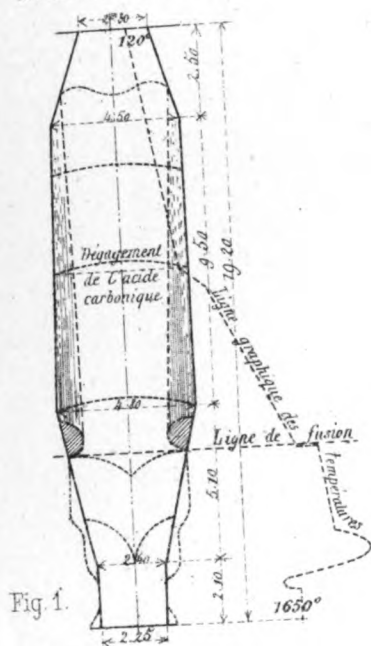
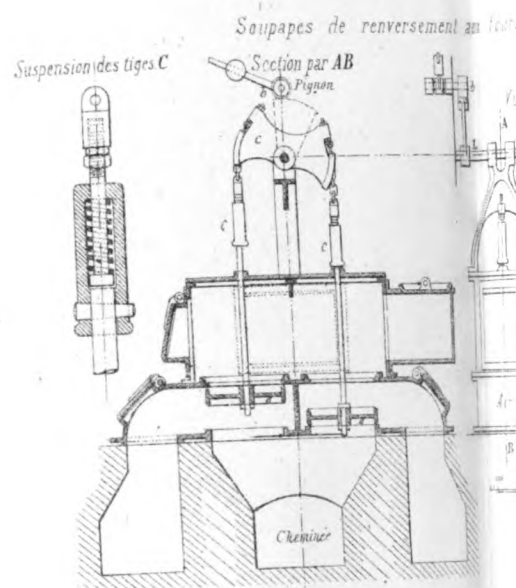
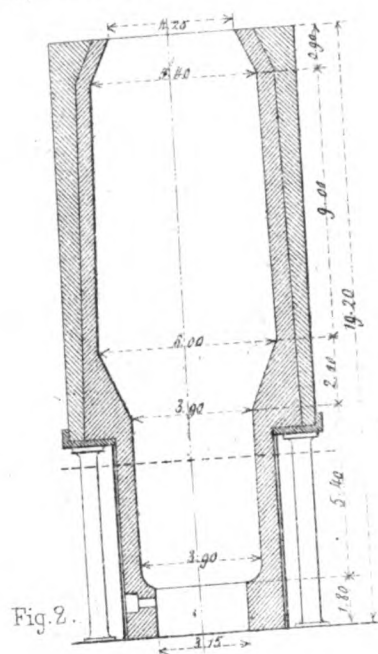
Coupe verticale suivant e.f.Retorte ou appareil
de distillation.

Fig. 7.

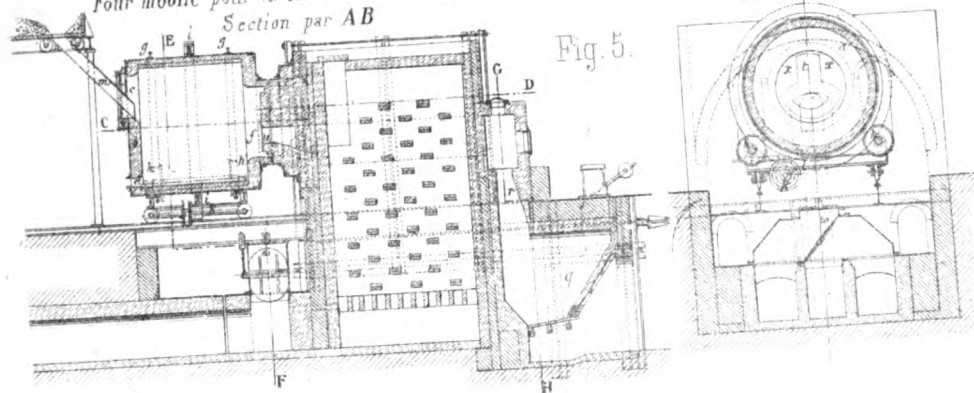
Intérieur d'un haut-fourneau



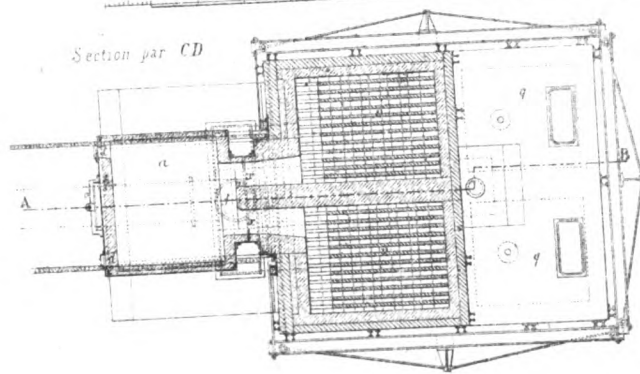
Projet de construction d'un haut-fourneau



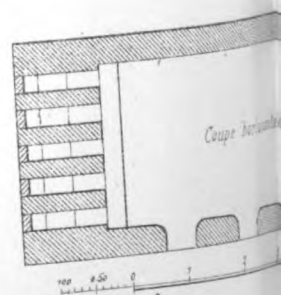
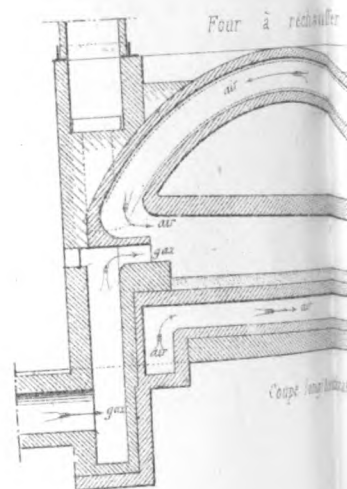
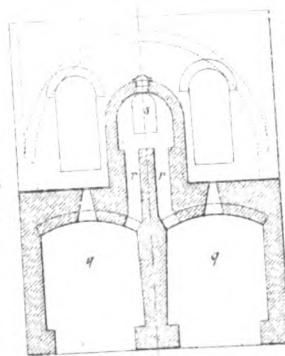
Four mobile pour la fabrication du fer directement de minerais, à Tyrone (Pennsylvanie)
Section par AB



Section par CD



Section par GH



employés aux Etats Unis

Cages de laminier à fers fins de MM. Washburn & Moen.

aux Etats Unis

Fig. 3.

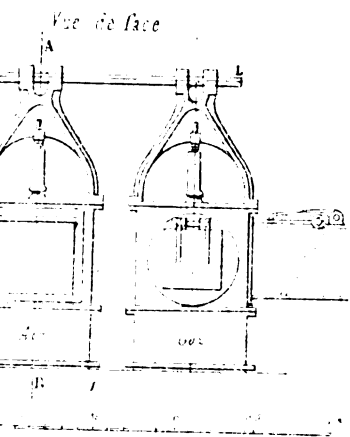


Fig. 4.

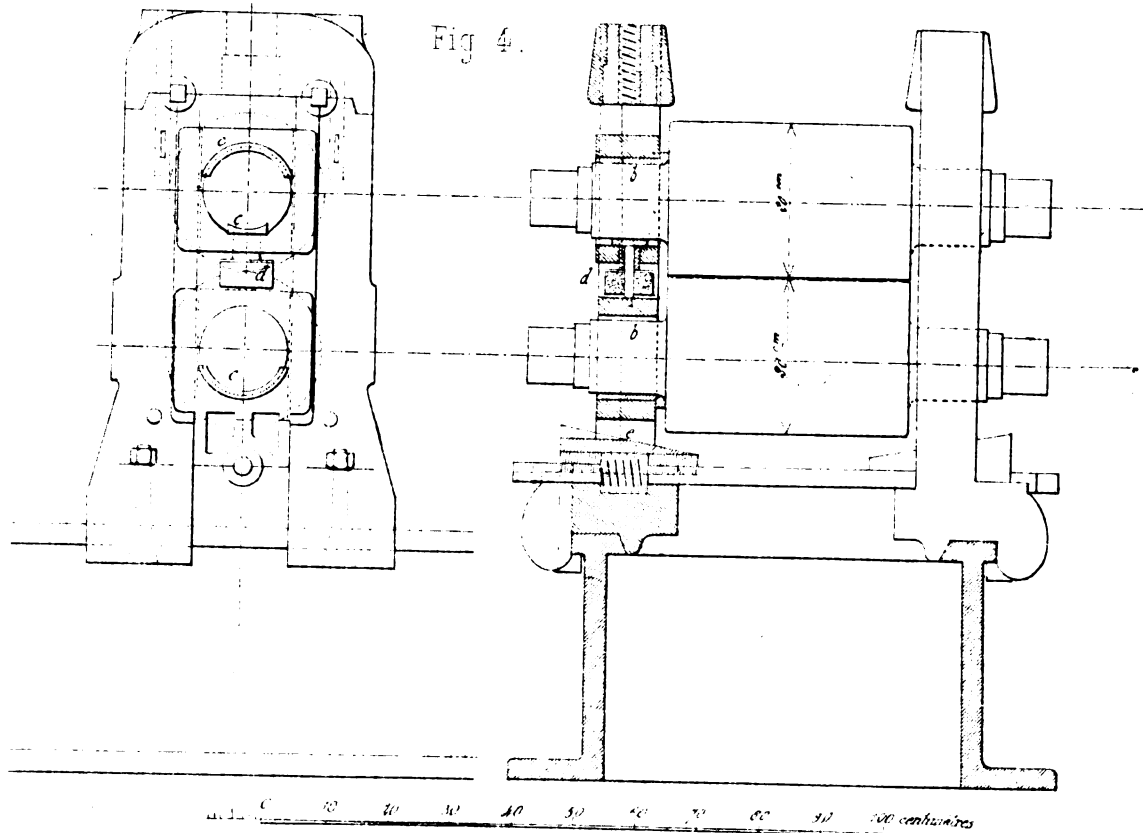
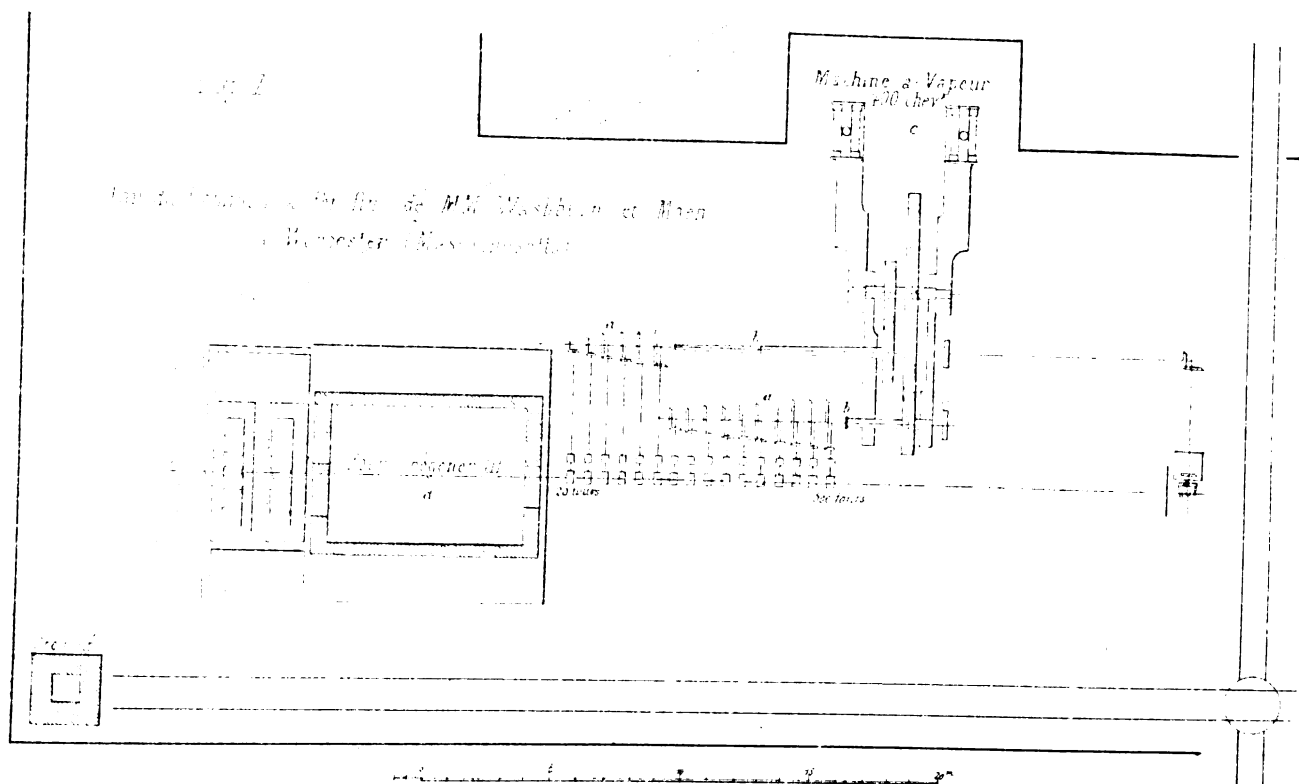
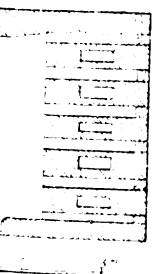


Fig. 5.



Impr. et Dess. chez J. Dejey et C^{ie}, 19, rue de la Perle, 15 Paris.

Fa

CARTE GÉNÉRALE
DU CANAL D'IRRIGATION DU RHÔNE

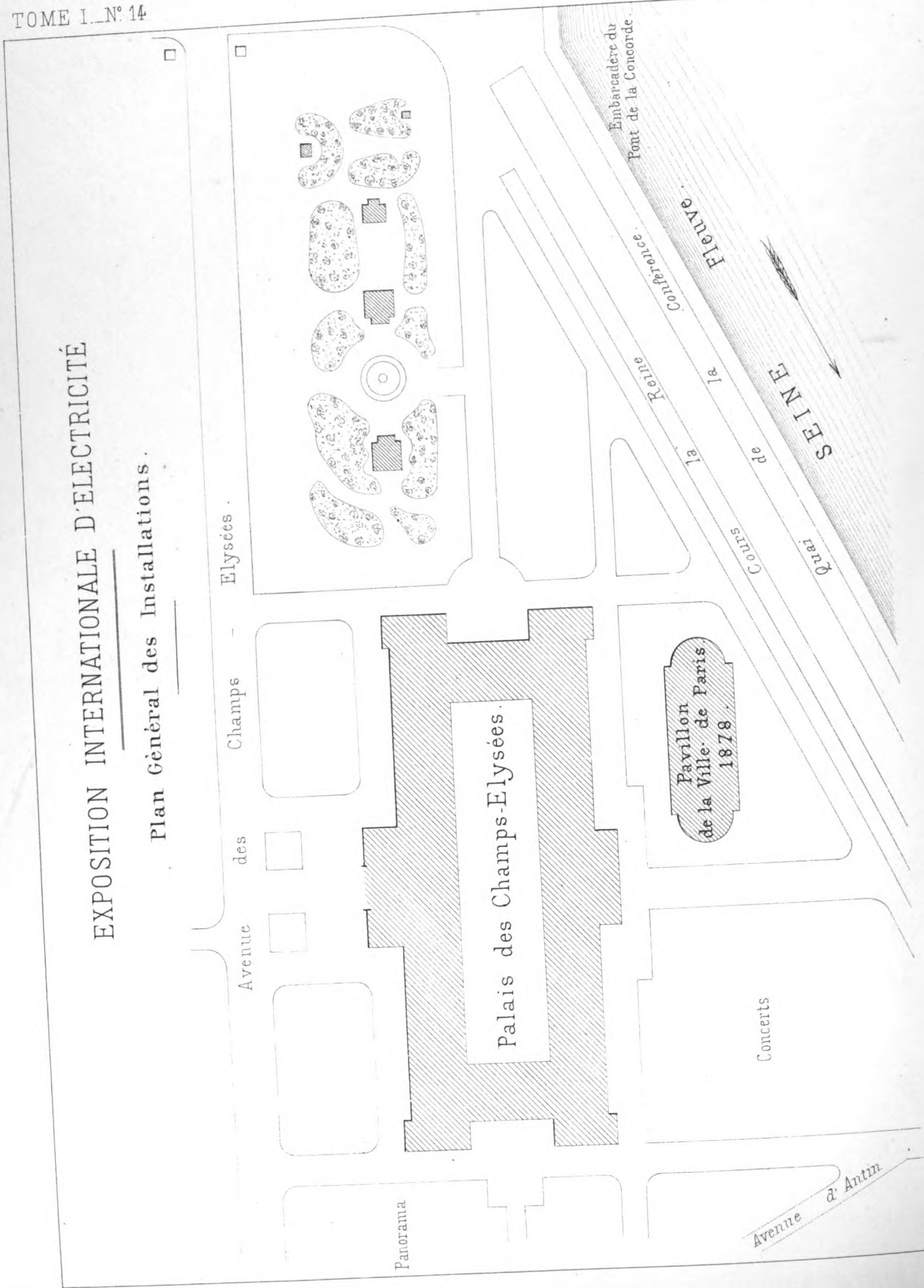
Projets comparés

5-1-2
5-1-3
5-1-4
5-1-5
5-1-6

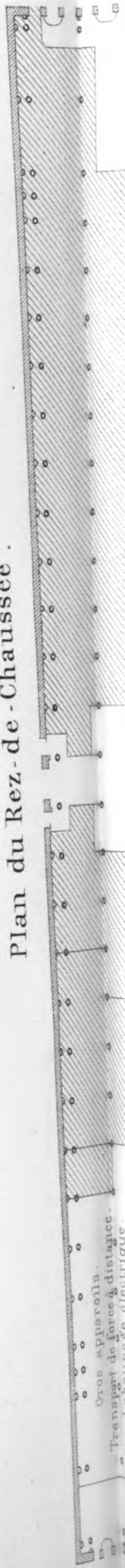


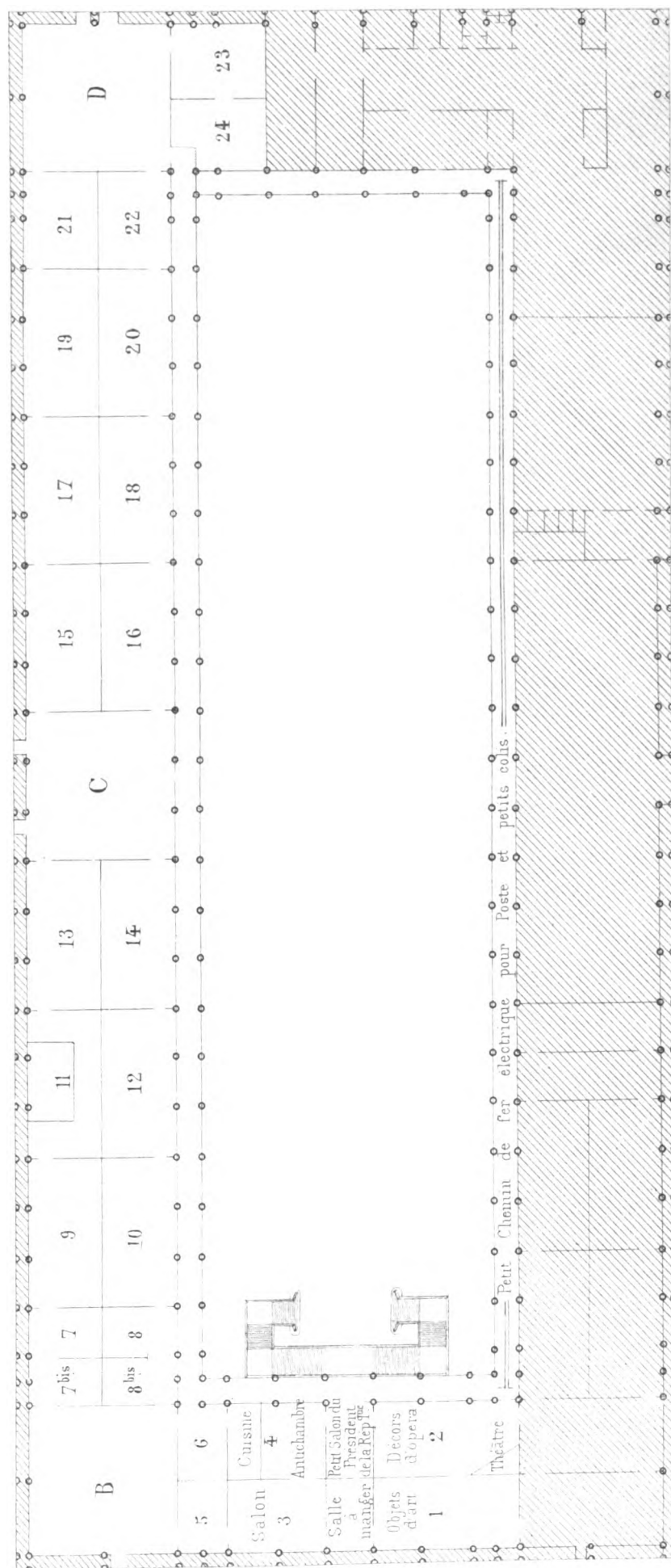
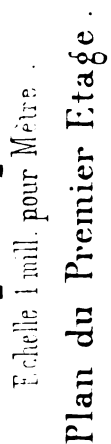
EXPOSITION INTERNATIONALE D'ELECTRICITÉ

Plan Général des Installations.



Plan du Rez-de-Chaussée.





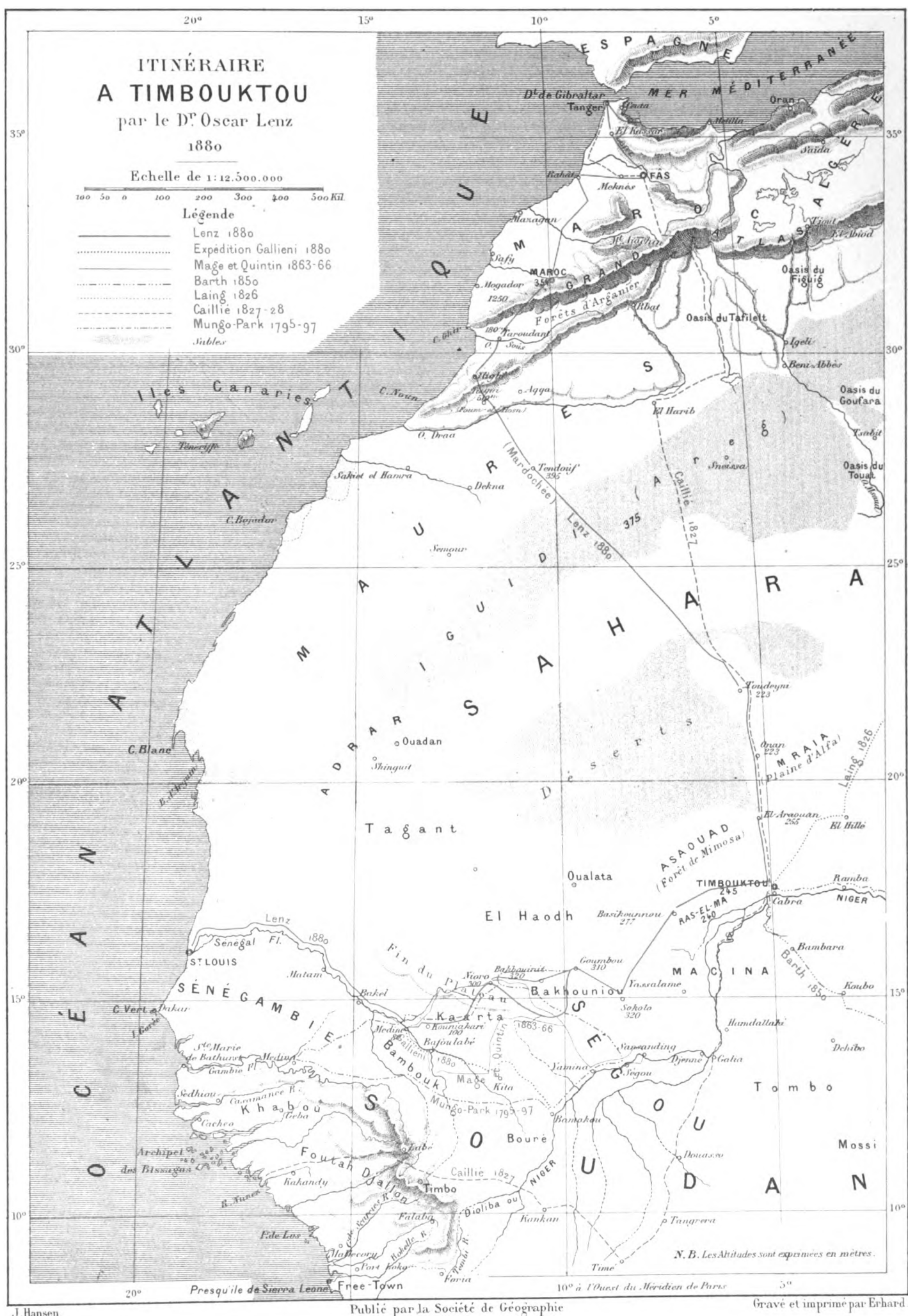
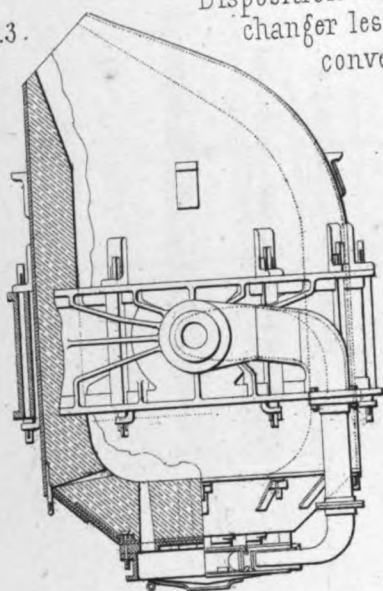


Fig. 3.



Disposition de M^r Holley pour
changer les carcasses des
convertisseurs.

Fig. 4.

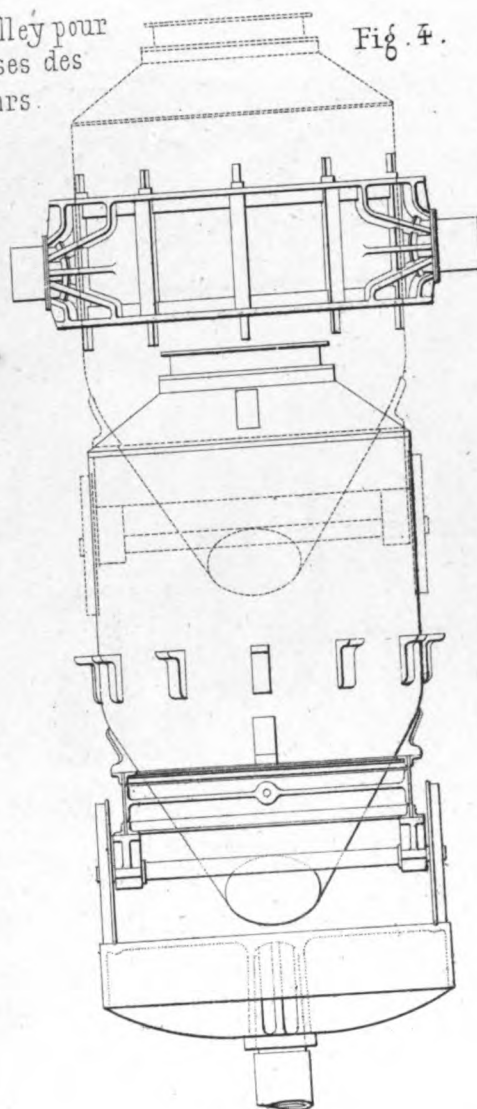
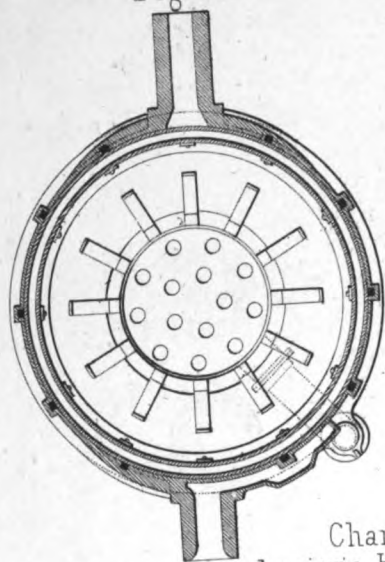


Fig. 5.



Chariot porteur de
l'acierie Hoesch pour changer
les fonds des convertisseurs.

Fig. 1.

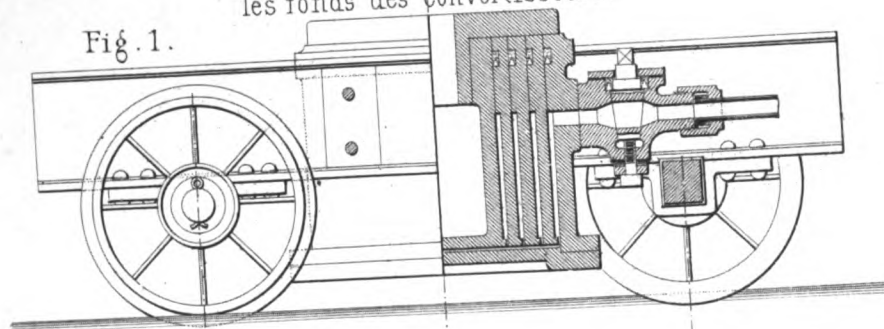
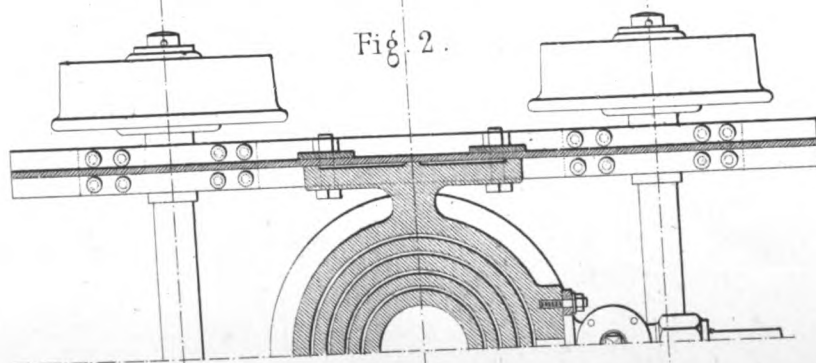


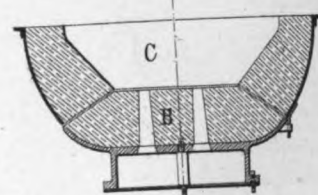
Fig. 2.



MODIFICATIONS AUX APPAREILS POUR LA DÉPHOSPHORISATION

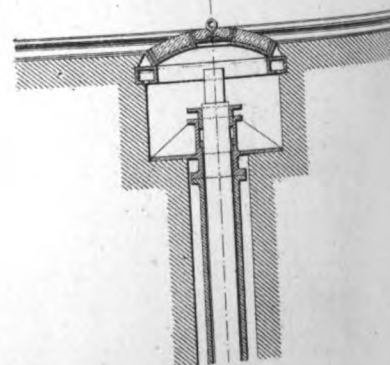
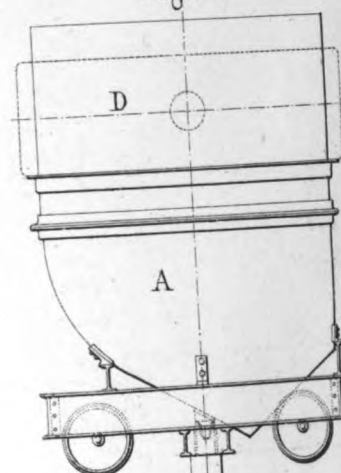
Fonds mobiles de convertisseurs

Fig. 7.



Disposition de M^r Daelen pour changer

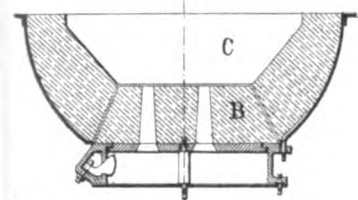
Fig. 9.



AREILS BESSEMER
SPHORATION.

vertisseurs.

Fig. 8.



anger les convertisseurs.

Fig. 10.

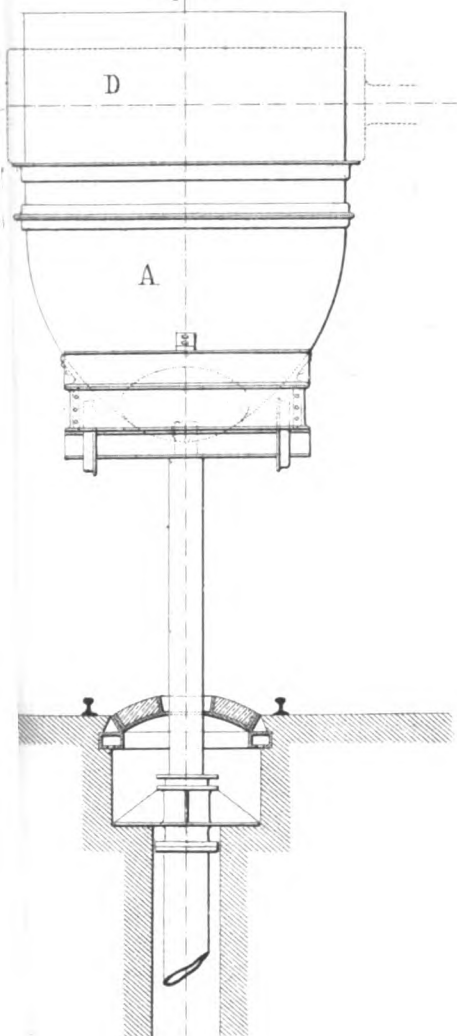


Fig. 11. Elevation.

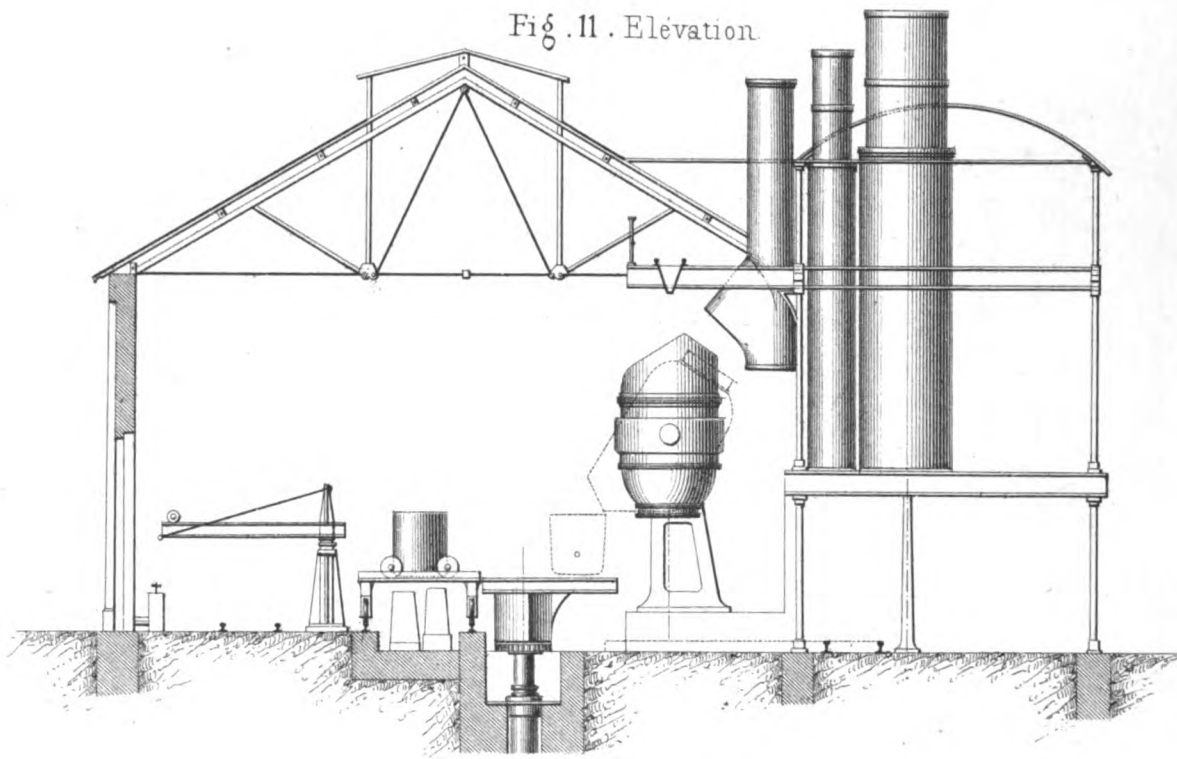
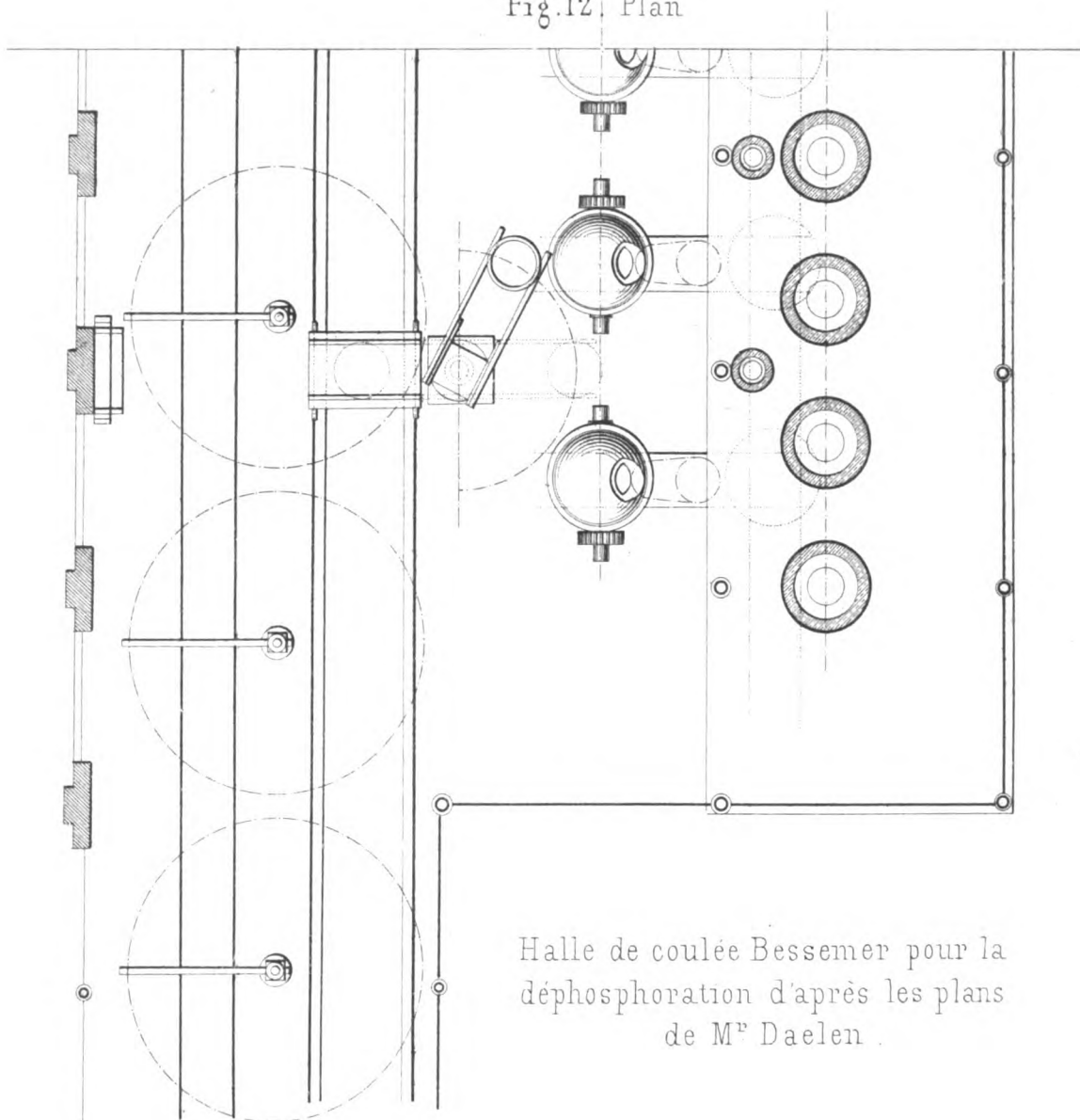


Fig. 12. Plan

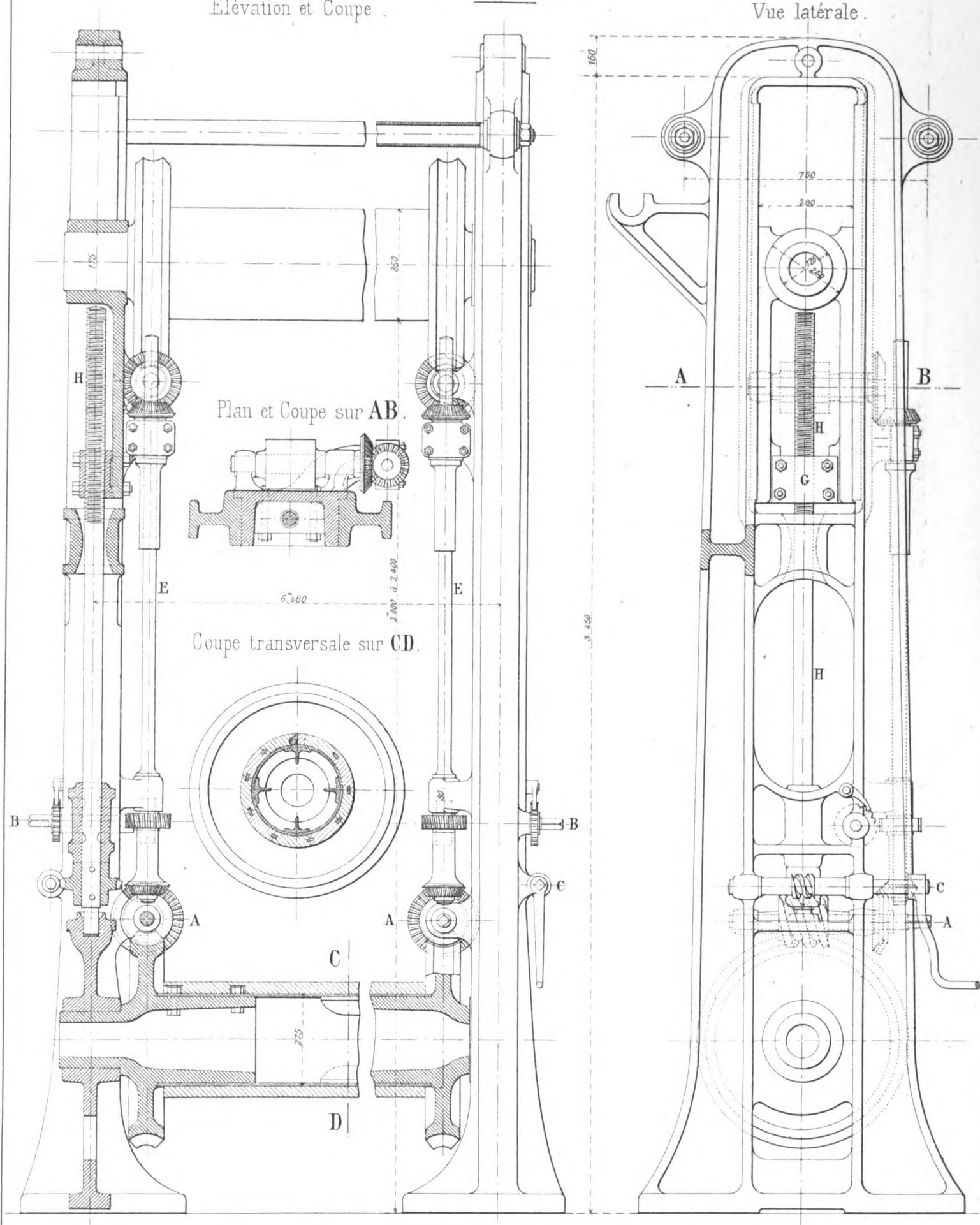


Halle de coulée Bessemer pour la
déphosphoration d'après les plans
de M^r Daelen.

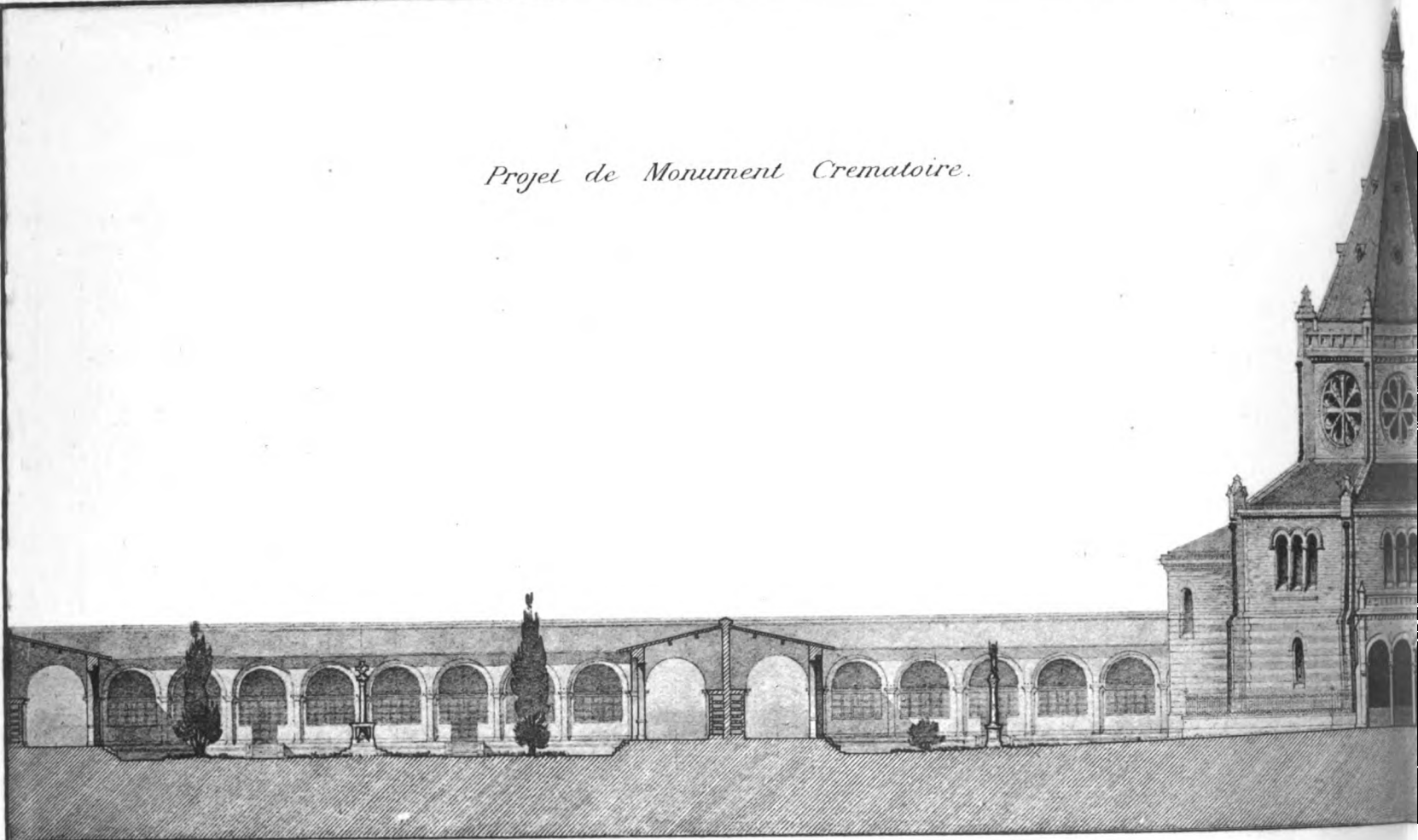
LE NOUVEAU MÉTIER A TAPISSERIE des Gobelins.

Elevation et Coupe

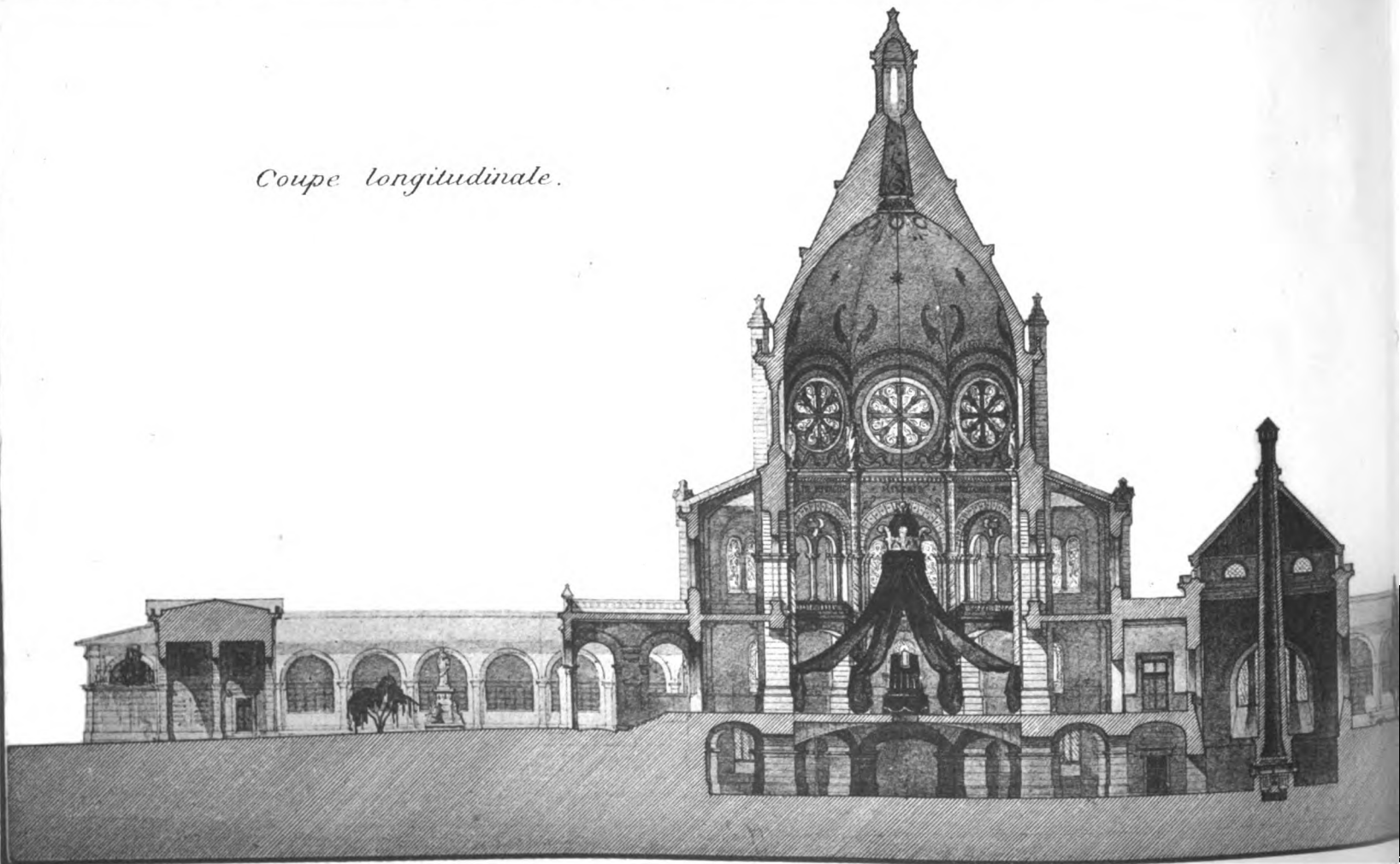
Vue latérale.

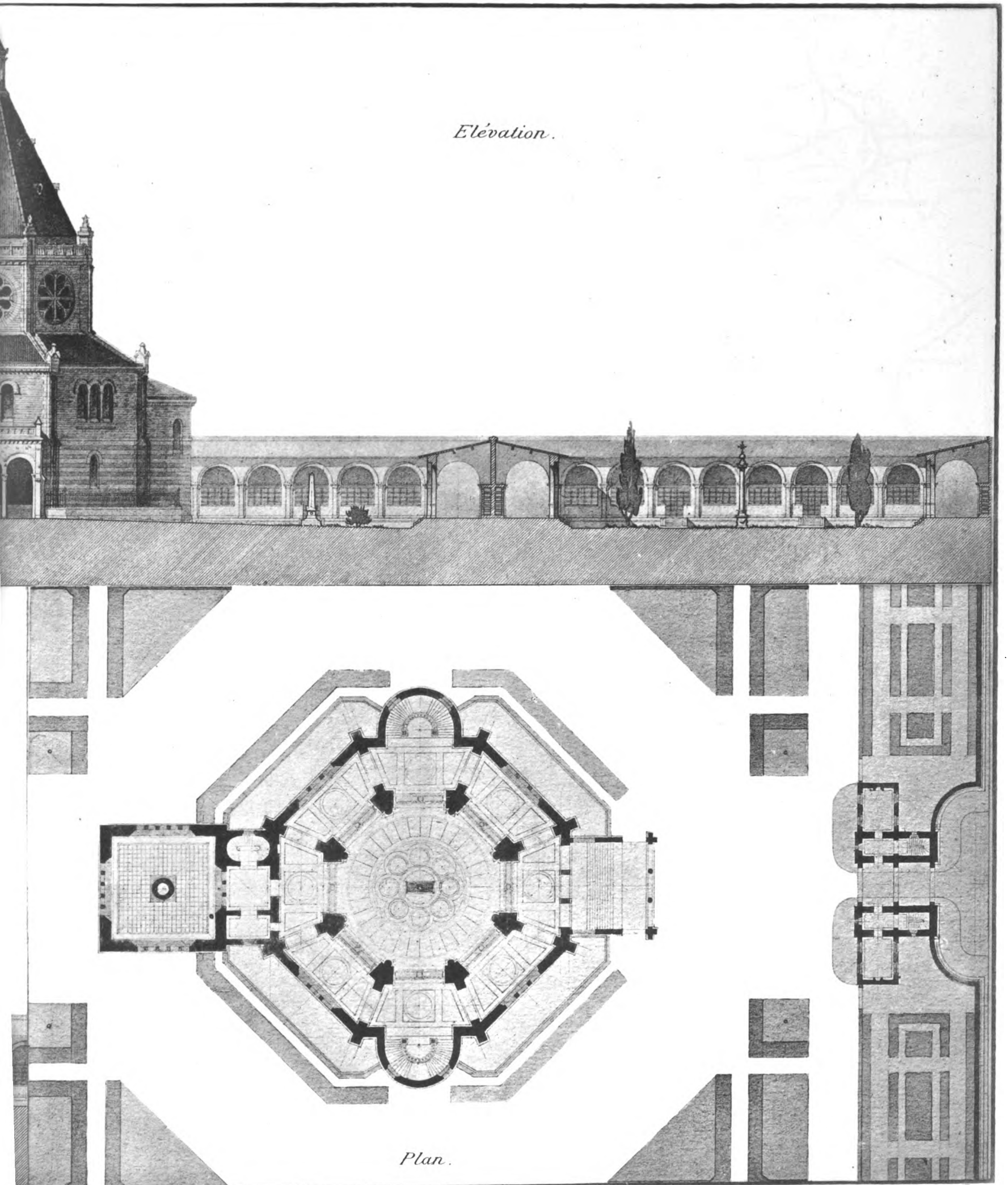
Auto J. Marchadier & C^{ie} Rue de Lafayette, 100. Paris

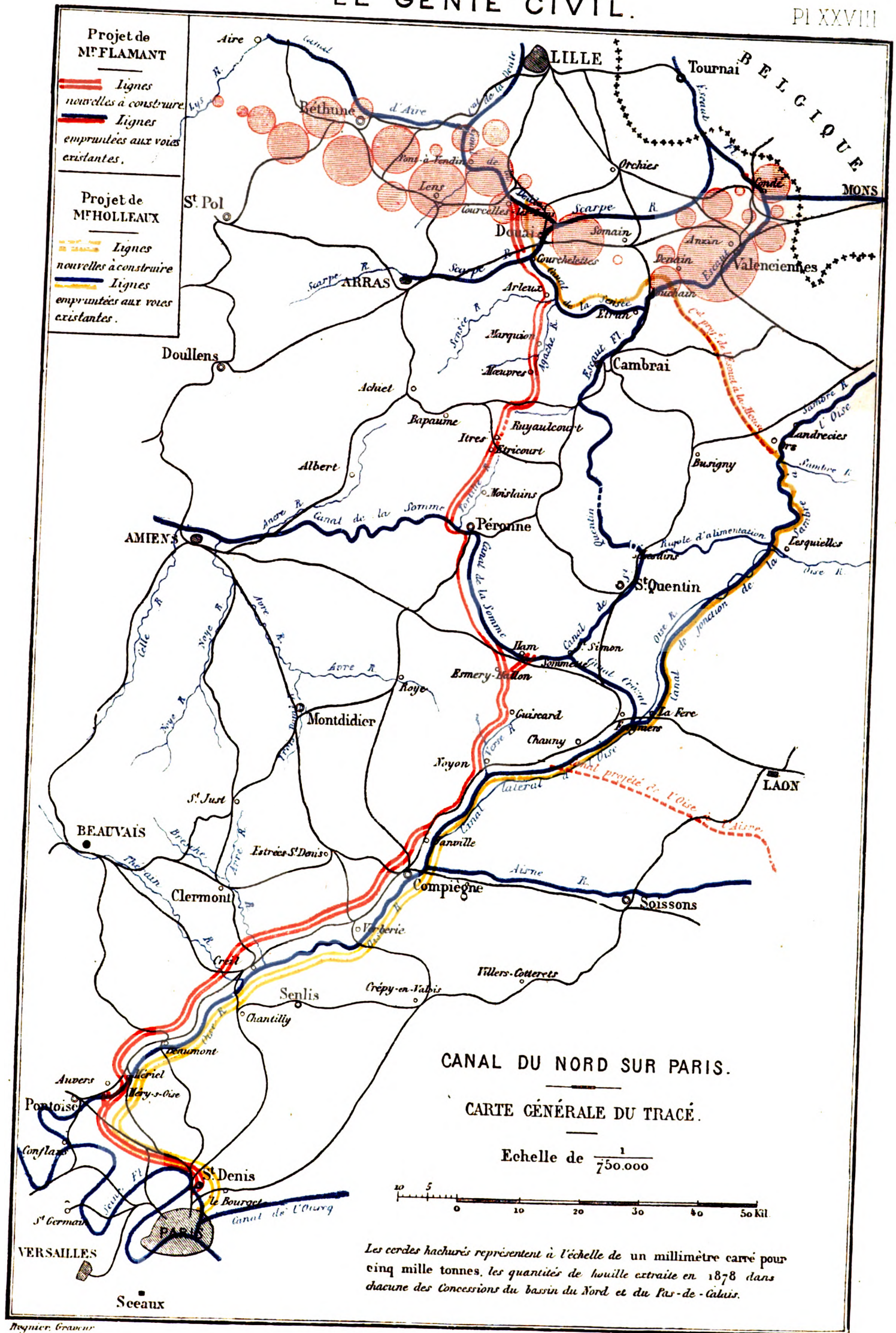
Projet de Monument Crematoire.

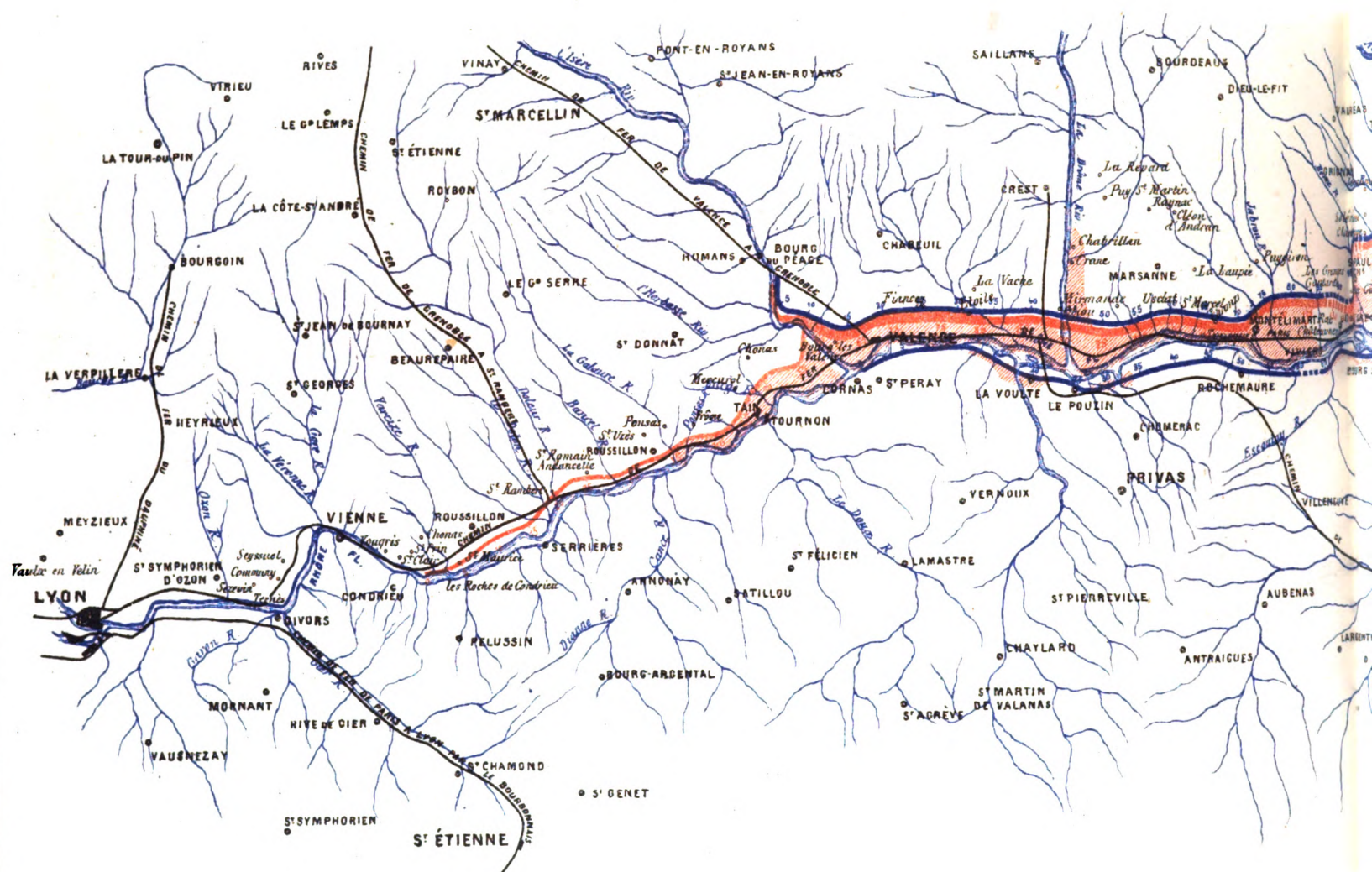


Coupe longitudinale.





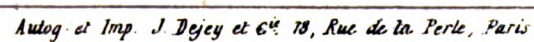




CARTE GÉNÉRALE DU CANAL D'IRRIGATION DU RHÔNE

Projets comparés

Trace du P.
Trace P.
app.
adp.
Surfaces



77



Ateliers de Reproductions Artistiques

TENTURES
PROCÉDÉS DE M^{rs}
BREVETÉ

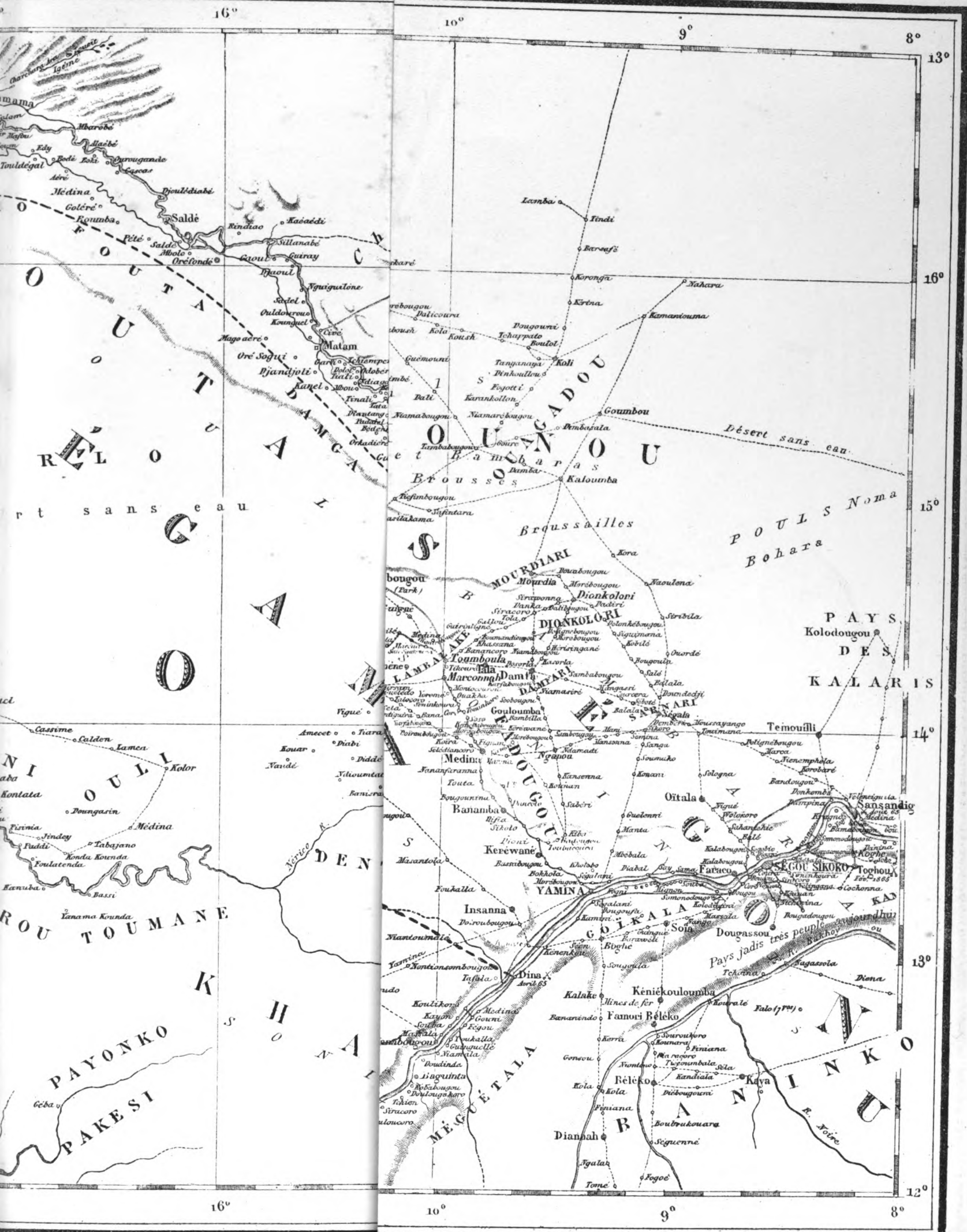


phototypie

43 Quai Voltaire Paris

ARTISTIQUES
CLEIS & LÉTOREY
S. S. G. D. G.





Chaudière de M^r Jacques Piedbœuf à Dusseldorf

Fig. 2.

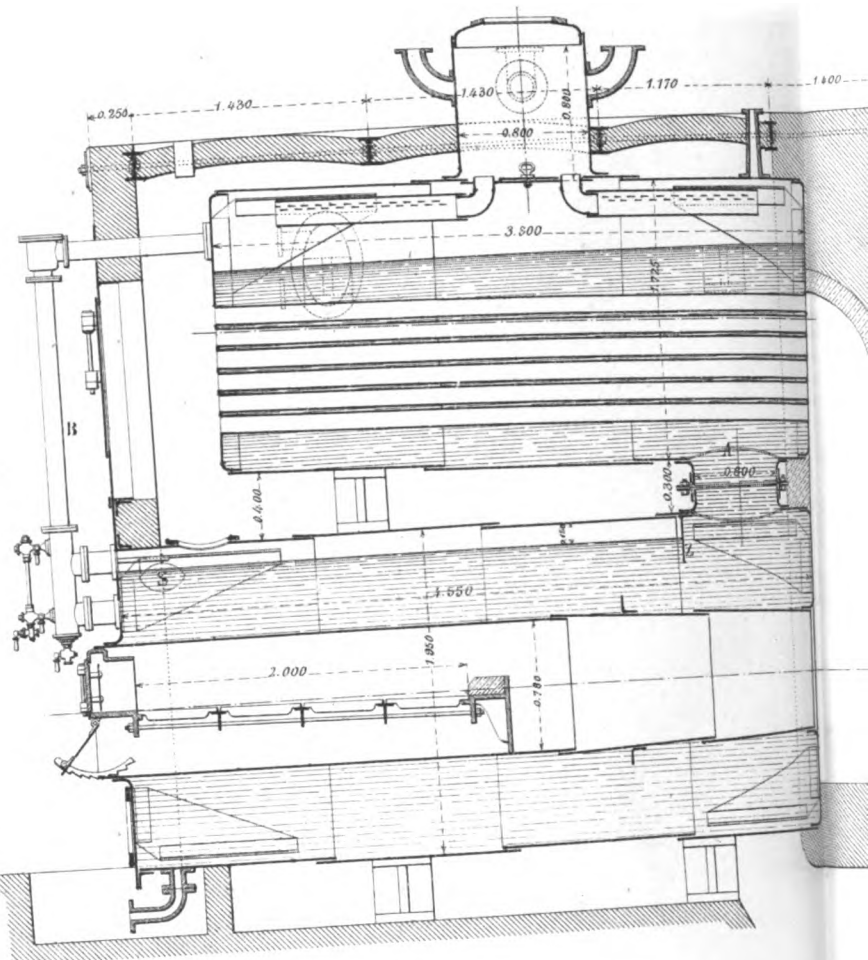
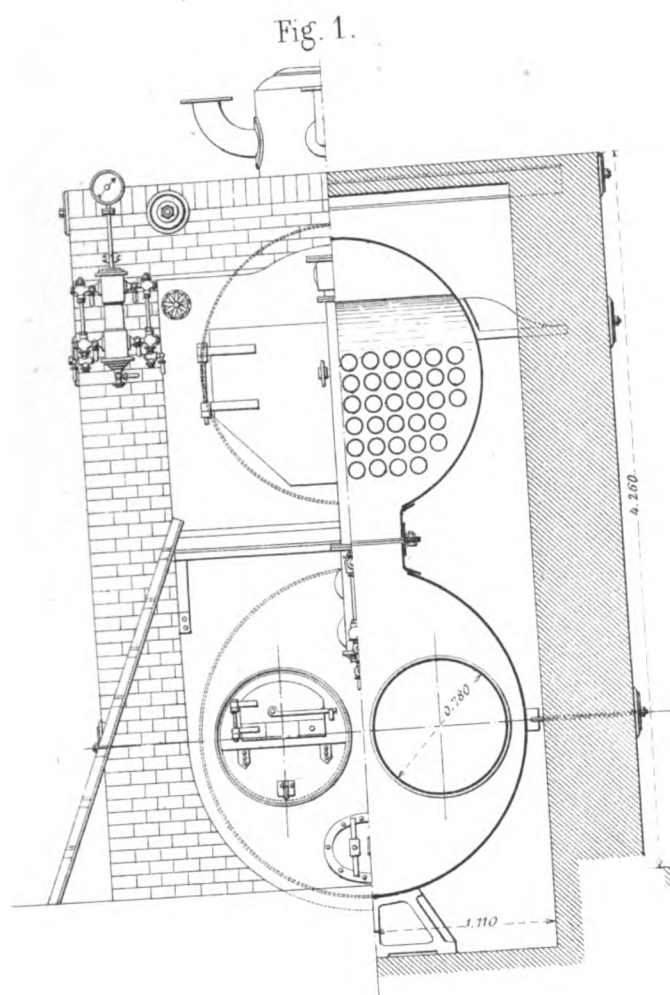
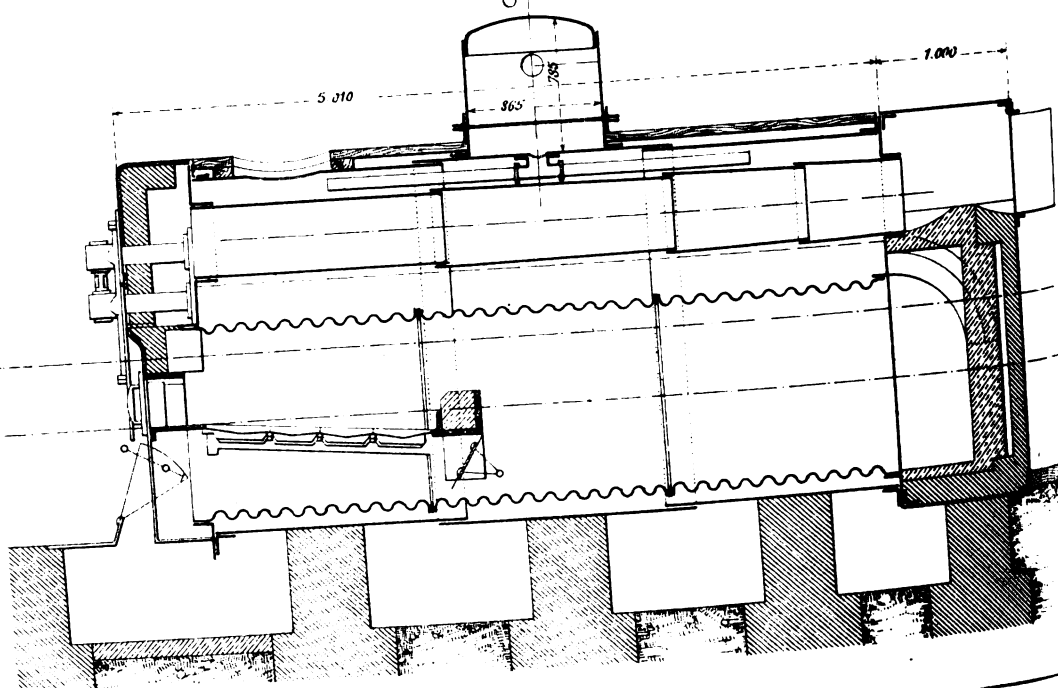
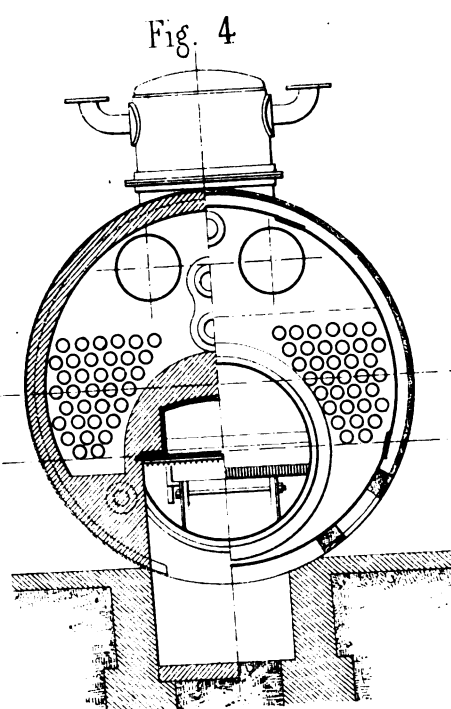
Chaudière de M.M. Schulz, Knaudt et C^{ie} à Essen s/ Ruhr

Fig. 5.



— ESSAIS DES CHAUDIÈRES PRÉSENTÉES.

Détail des chambres de vapeur

Fig. 3.

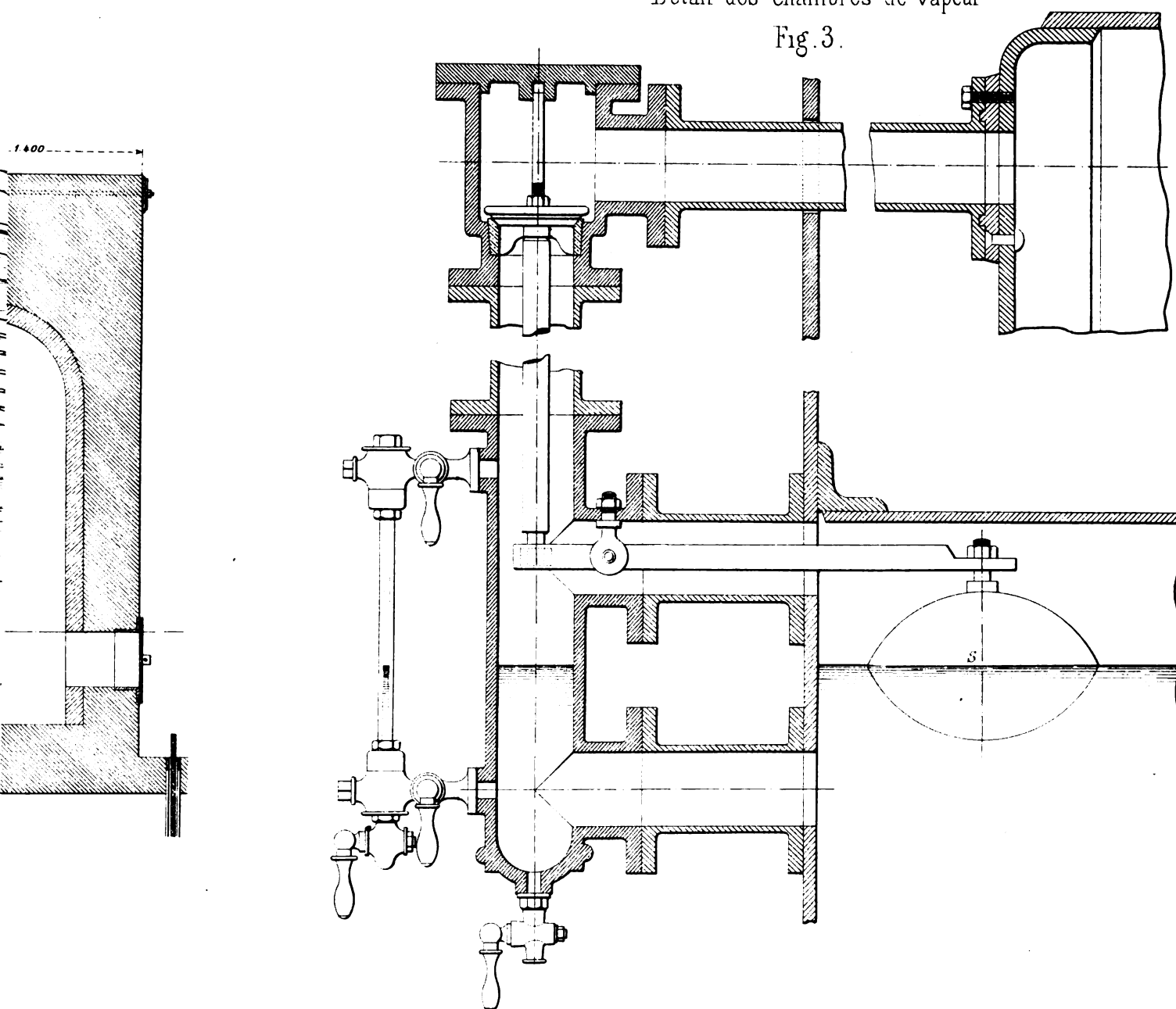
Chaudière de M.M. Schulz, Knaudt et C^{ie} à Essen s/ Ruhr.

Fig. 6.

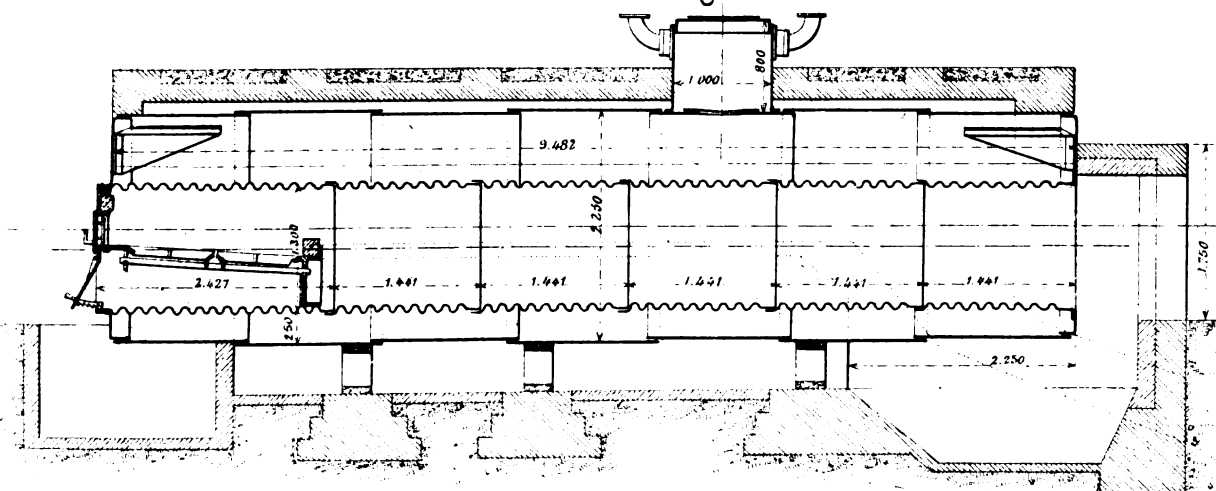
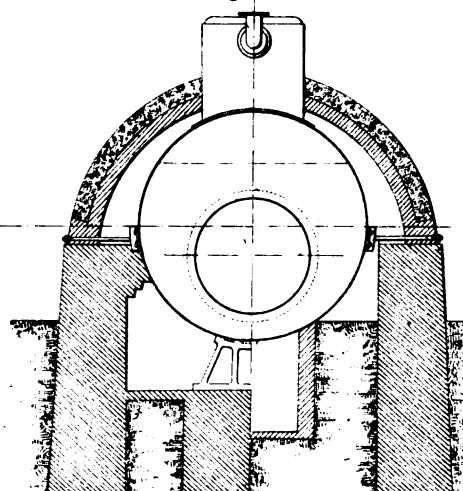
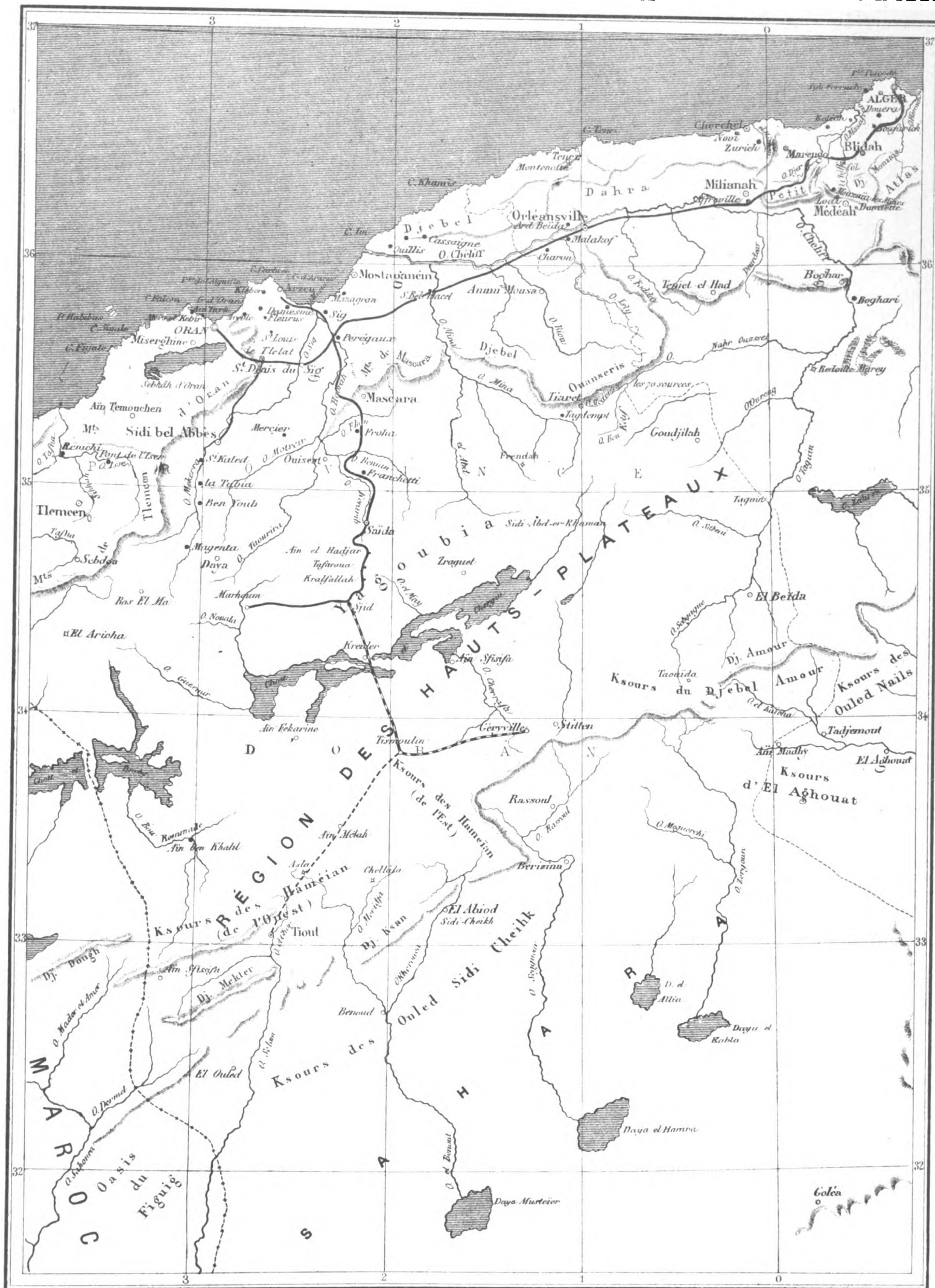


Fig. 7.

Auto. J. Marchadier et C^{ie}, Rue de Lafayette, 150, Paris



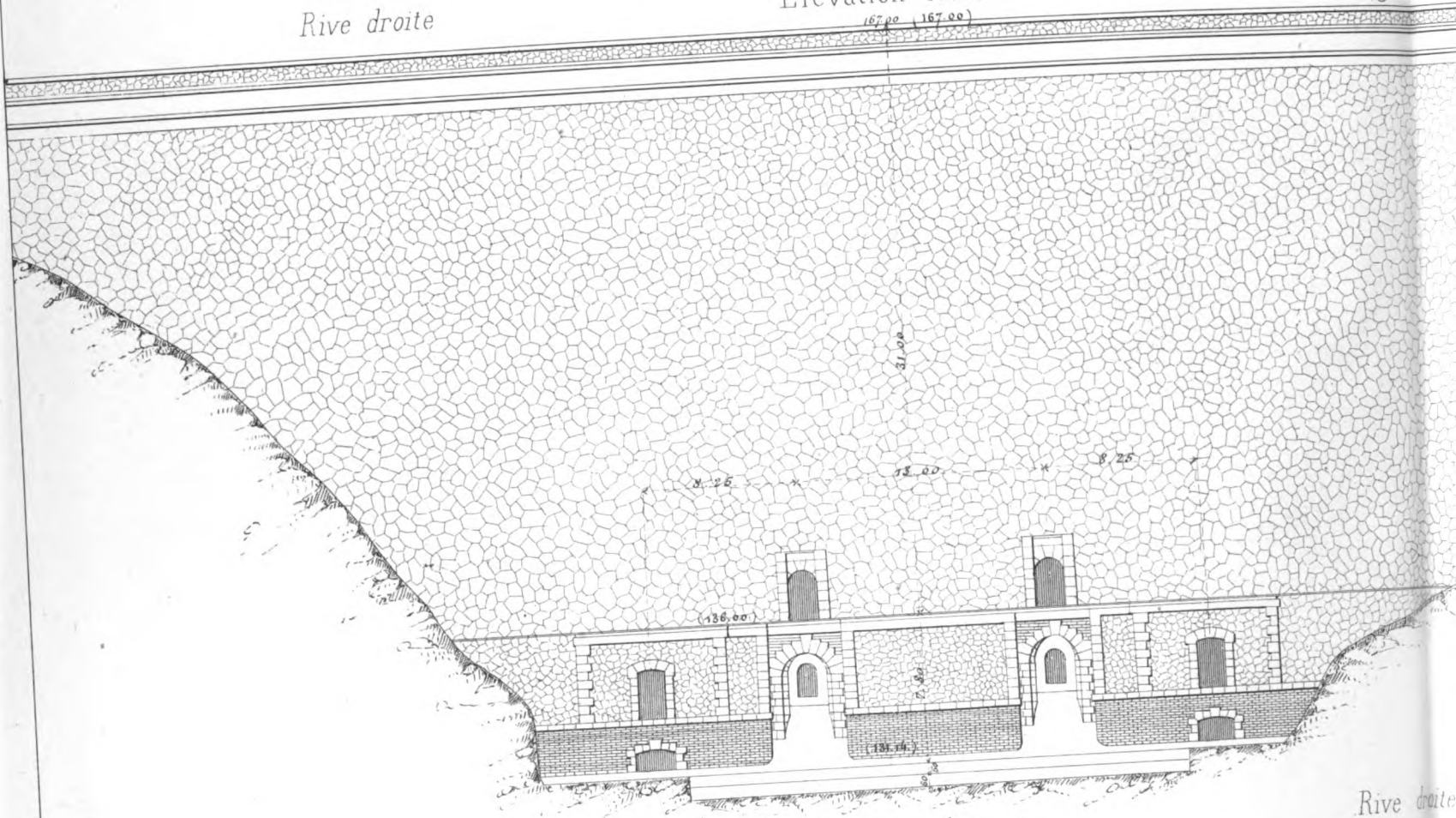
Gravé et imprimé par Erhard, 12, rue Duguay-Trouin

Extrait de l'Atlas Oger, Gauthier-Villars, Editeur.

Rive droite

Elevation Aval.

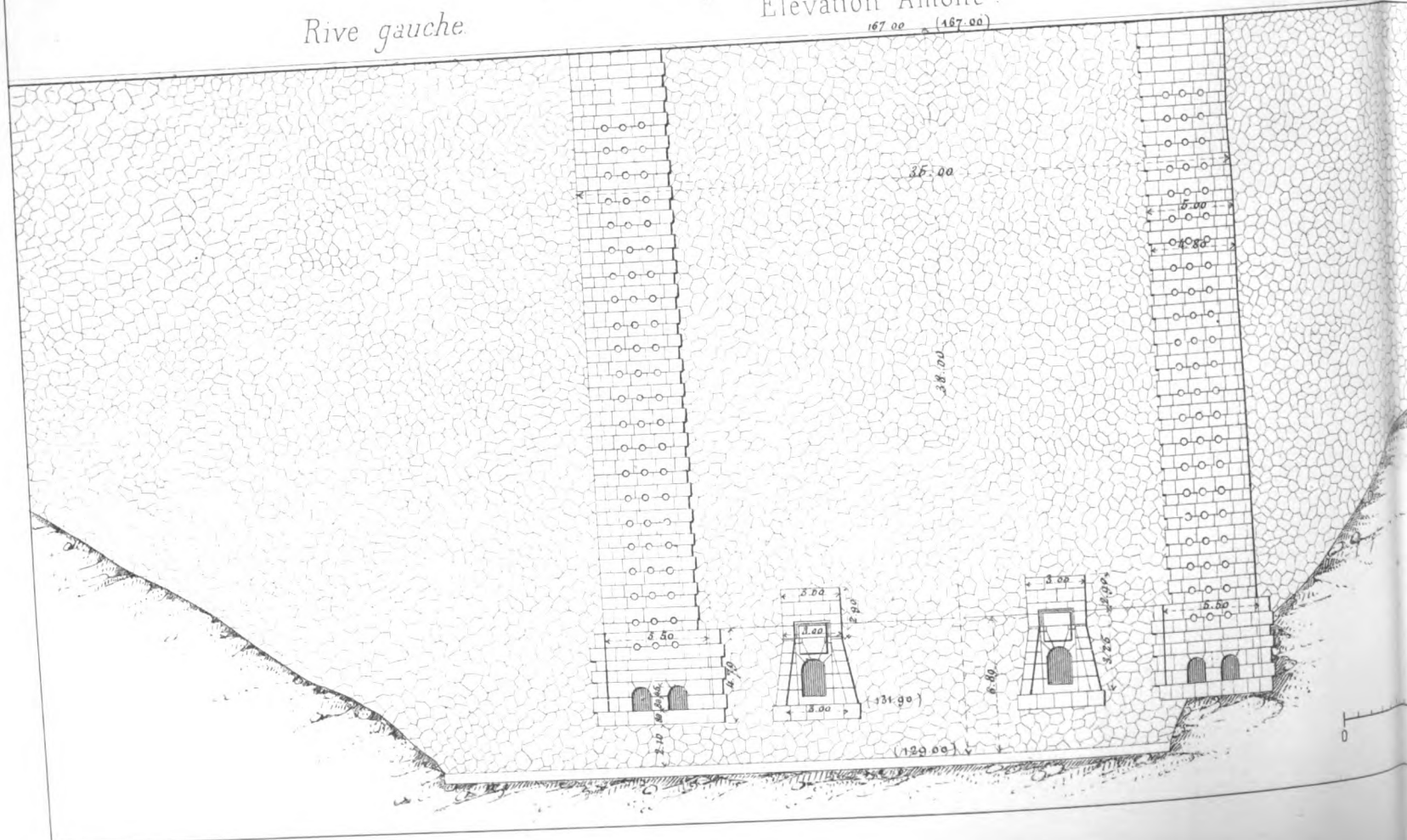
Rive gauche

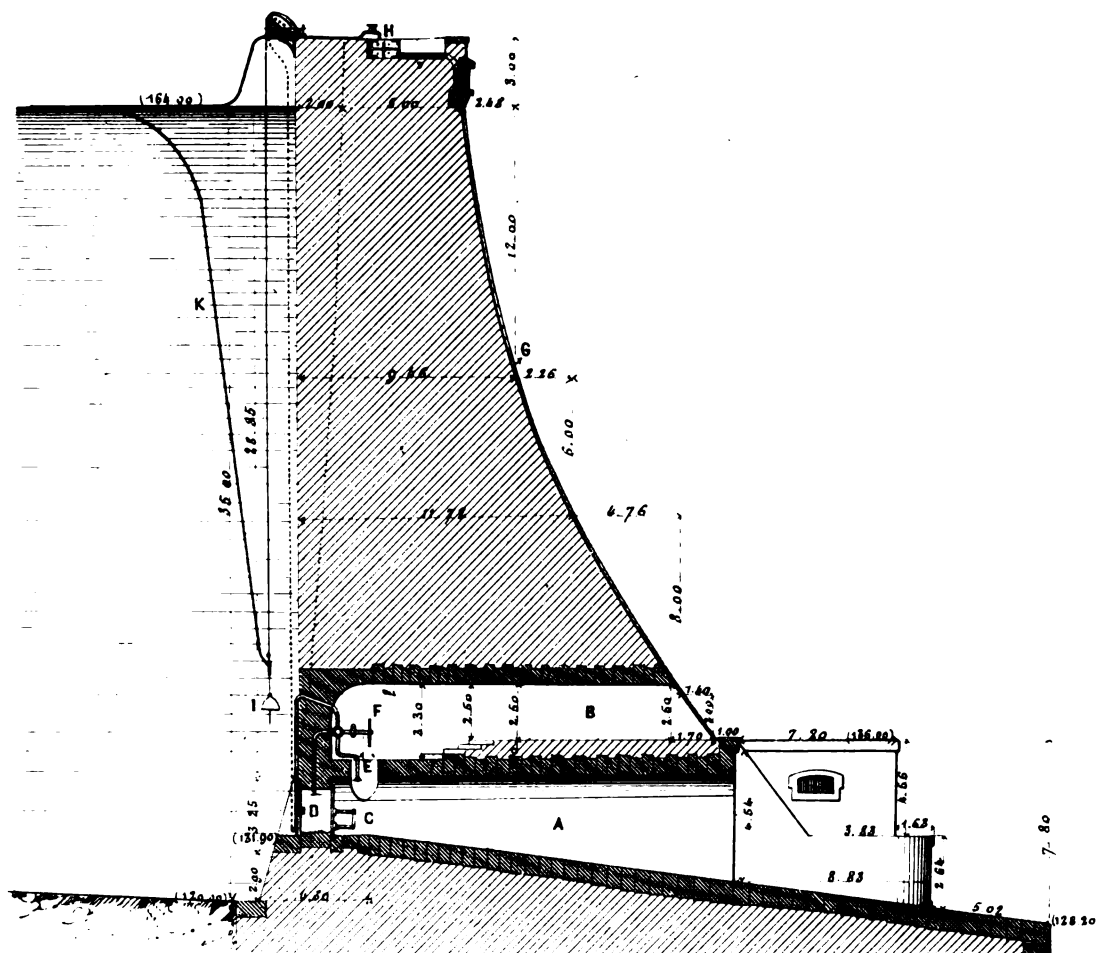


Rive gauche

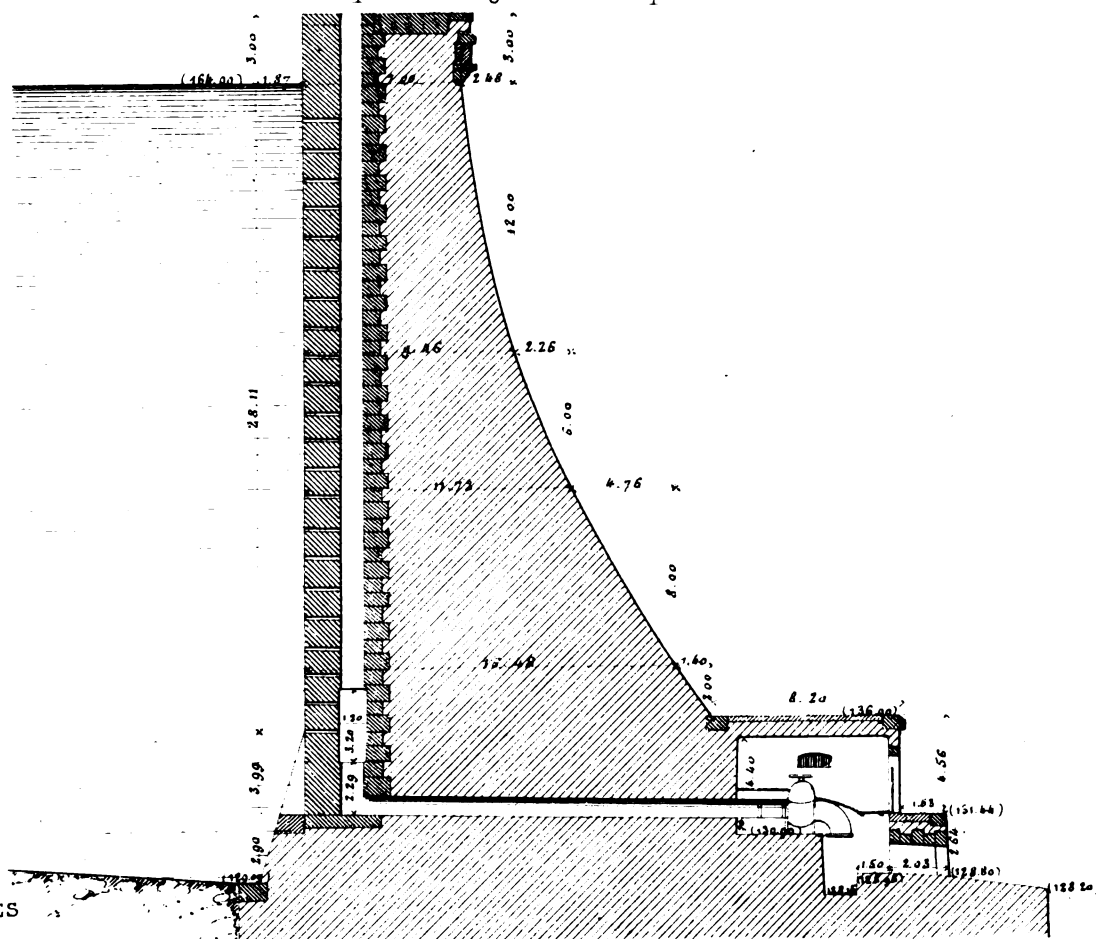
Elevation Amont.

Rive droite





Coupe de la galerie de prise d'eau



Echelle

10 20 30 MÈTRES

Auto Marchadier & C^{ie} 150 R de Lafayette Paris

MACHINE A MOUCHETER LES TUE

Fig. 1.

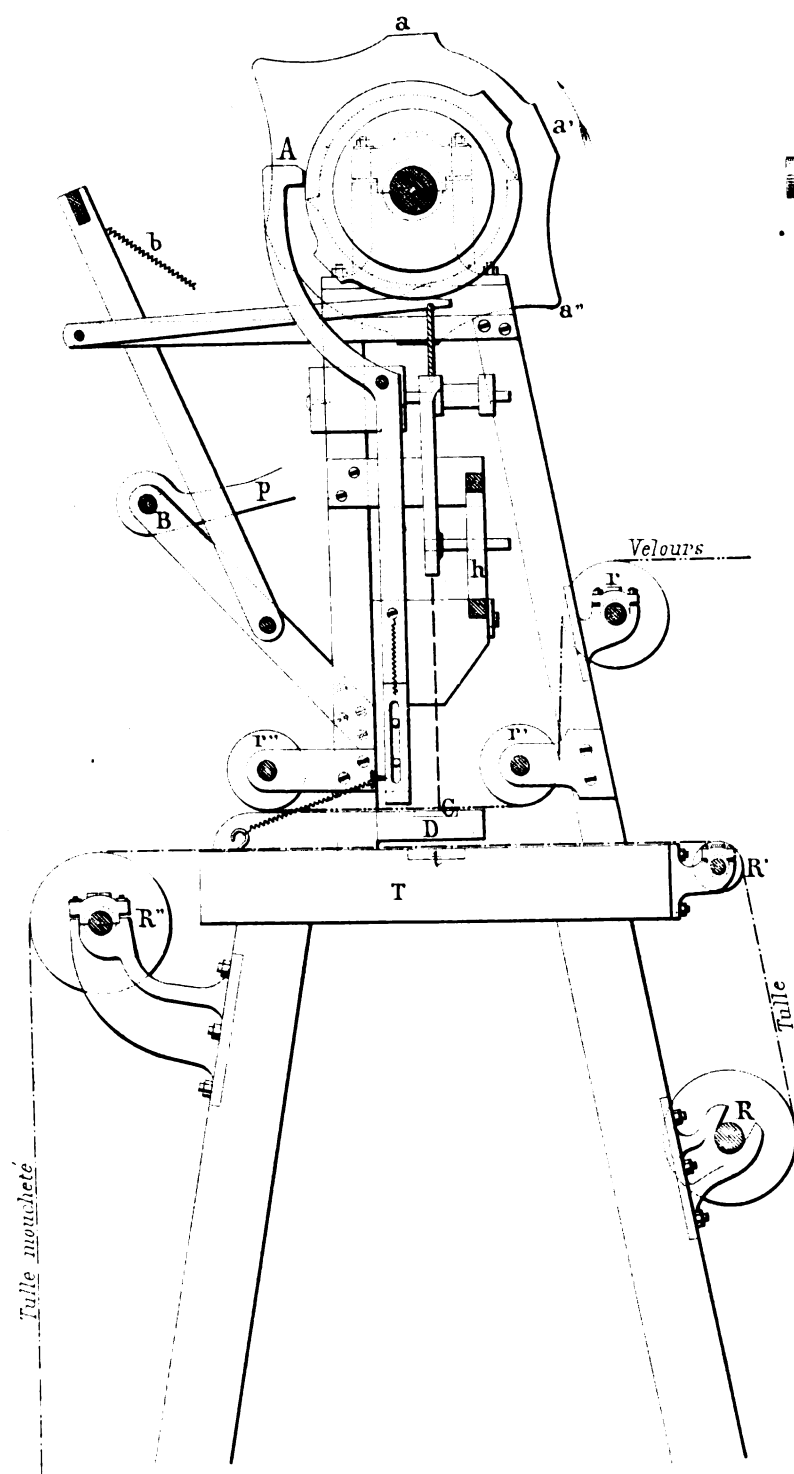
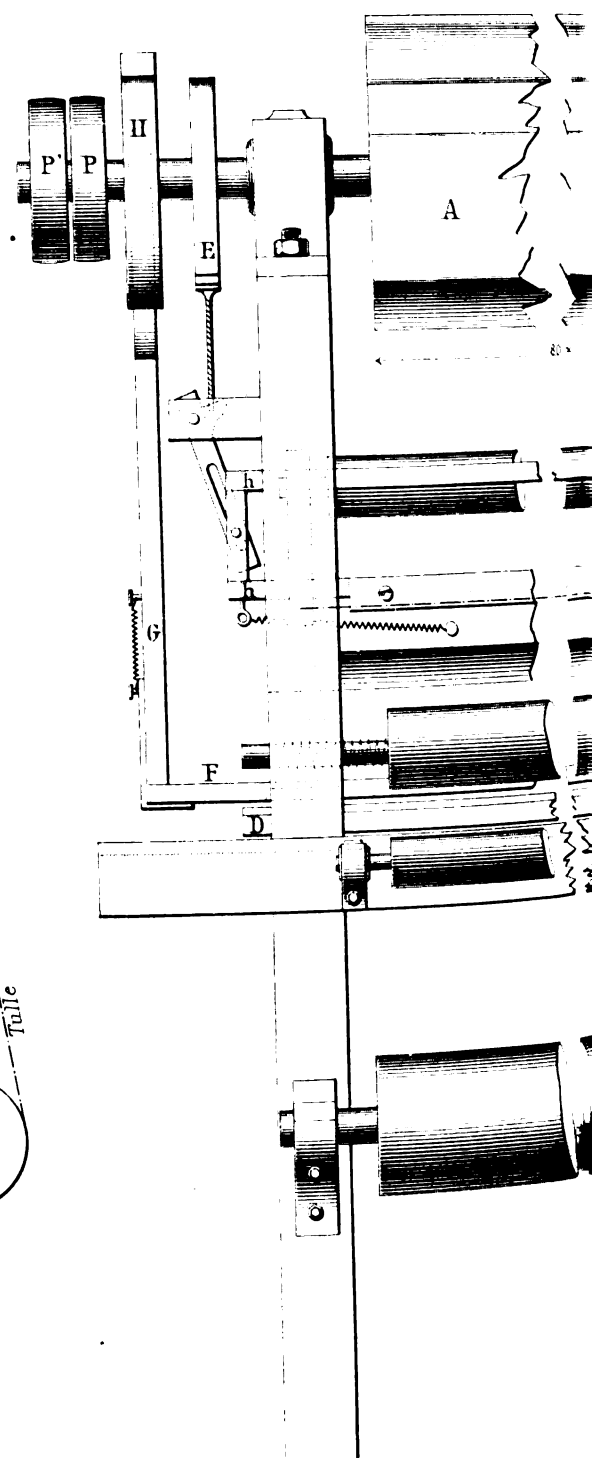
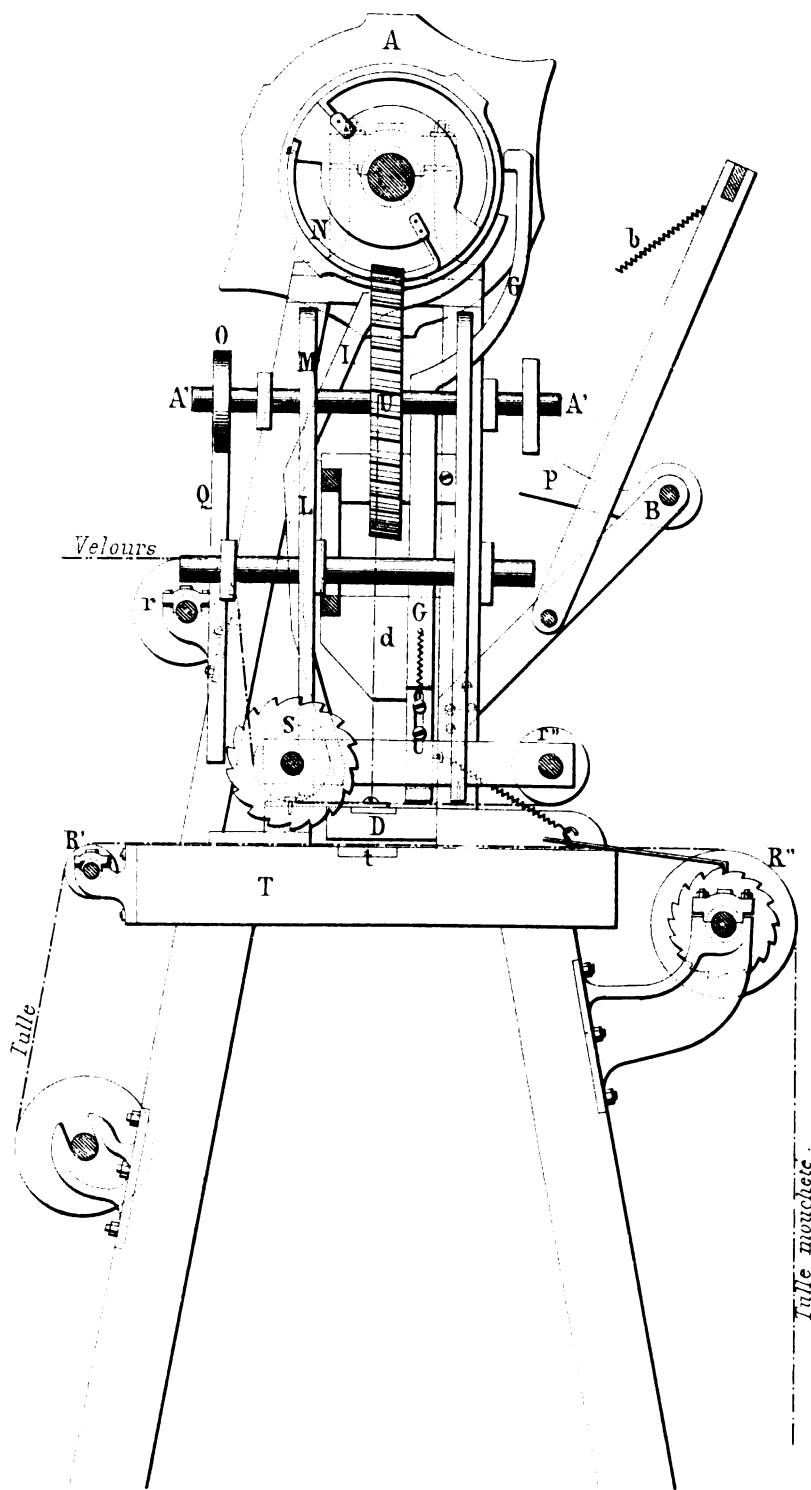
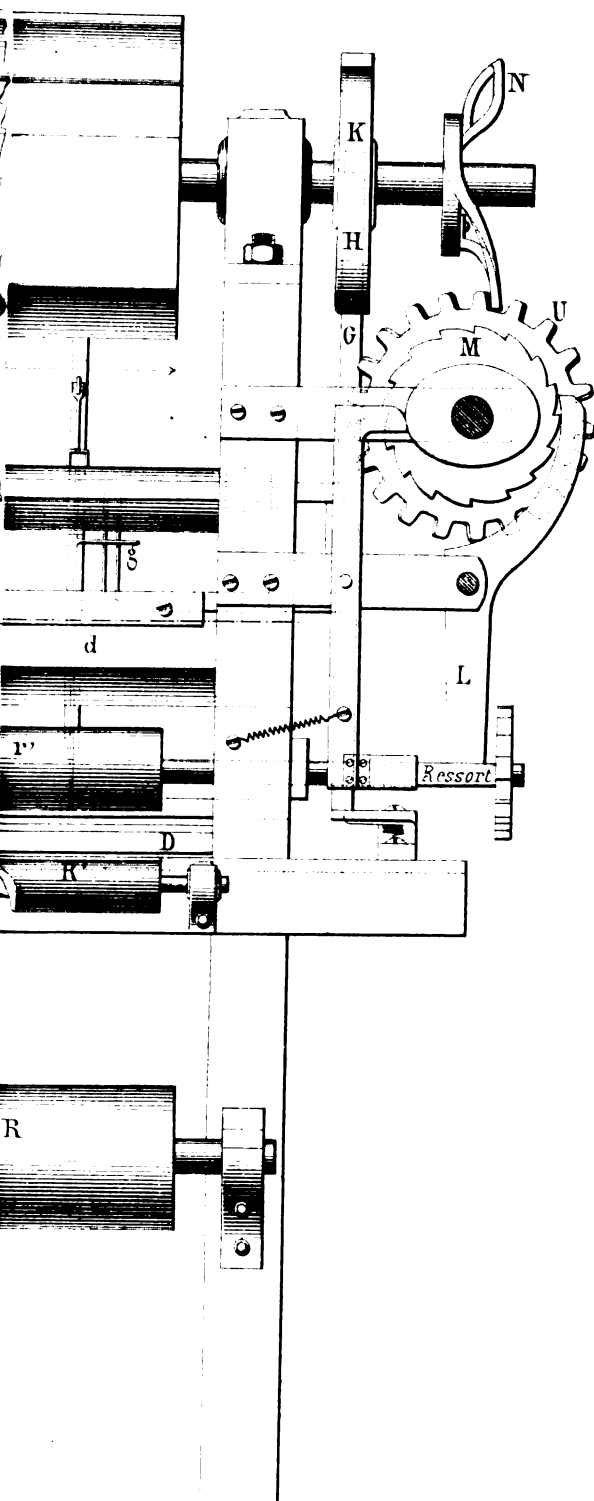


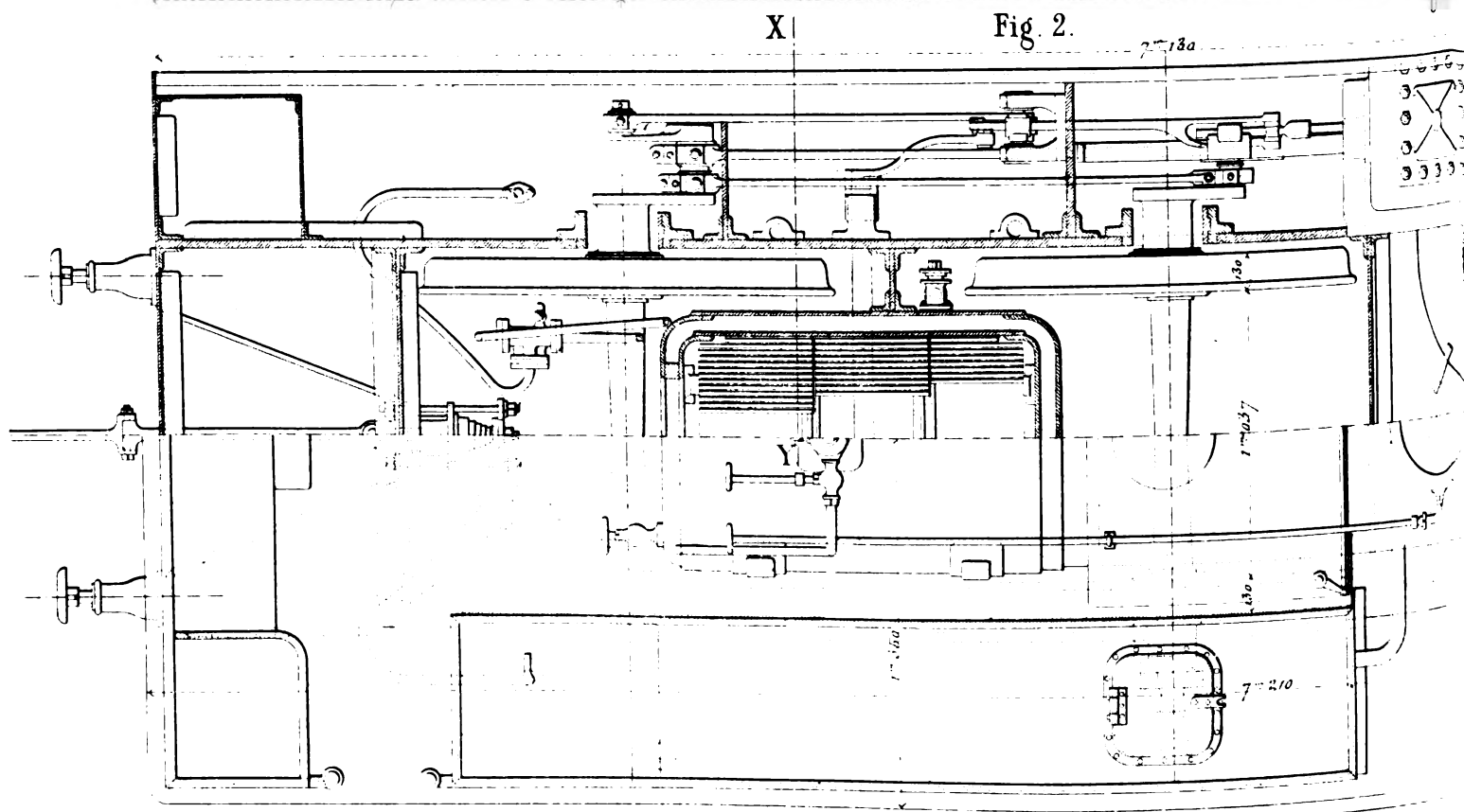
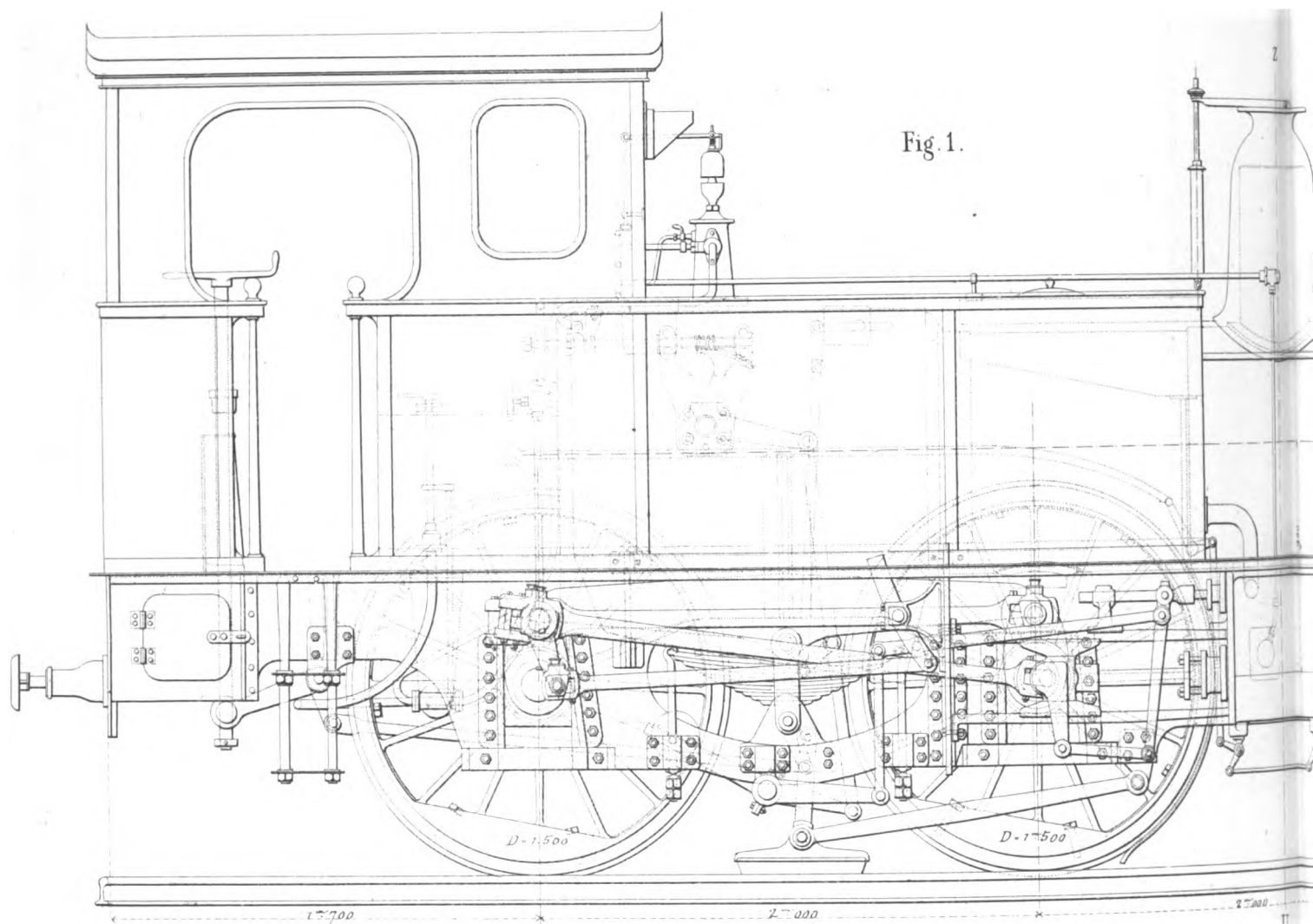
Fig. 2.

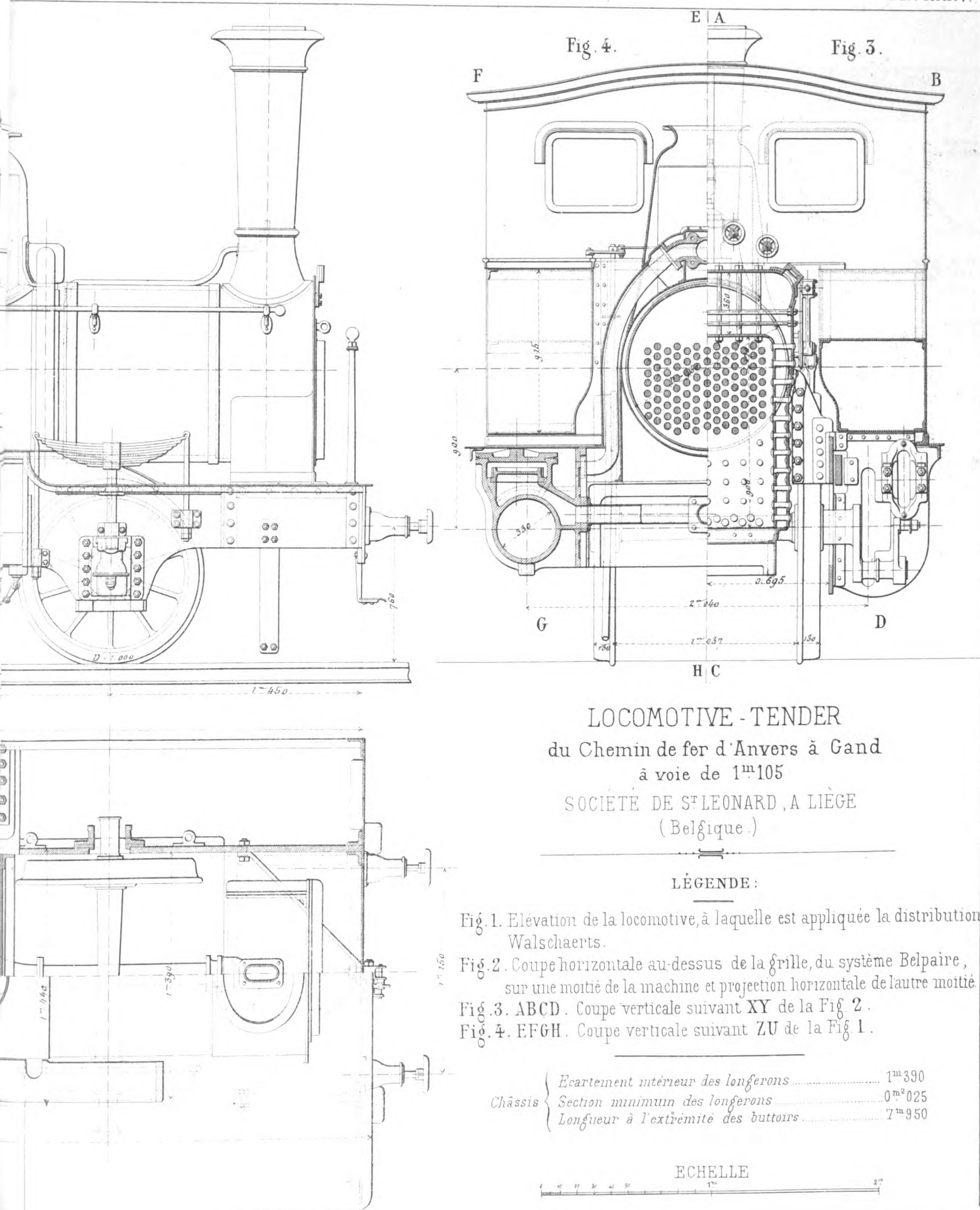


2.

Fig. 3.







Legend:

- Q : Quarzite.
- G : Schistes lustrés (Glanzschiefer) d'après Lory et Gerlach.
- D : Dolomie.
- A : Alluvions.
- S : Schistes verts talqueux, chloritiques, amphiboliques et micacés.
- : Filons

Scale: 1 / 41,500

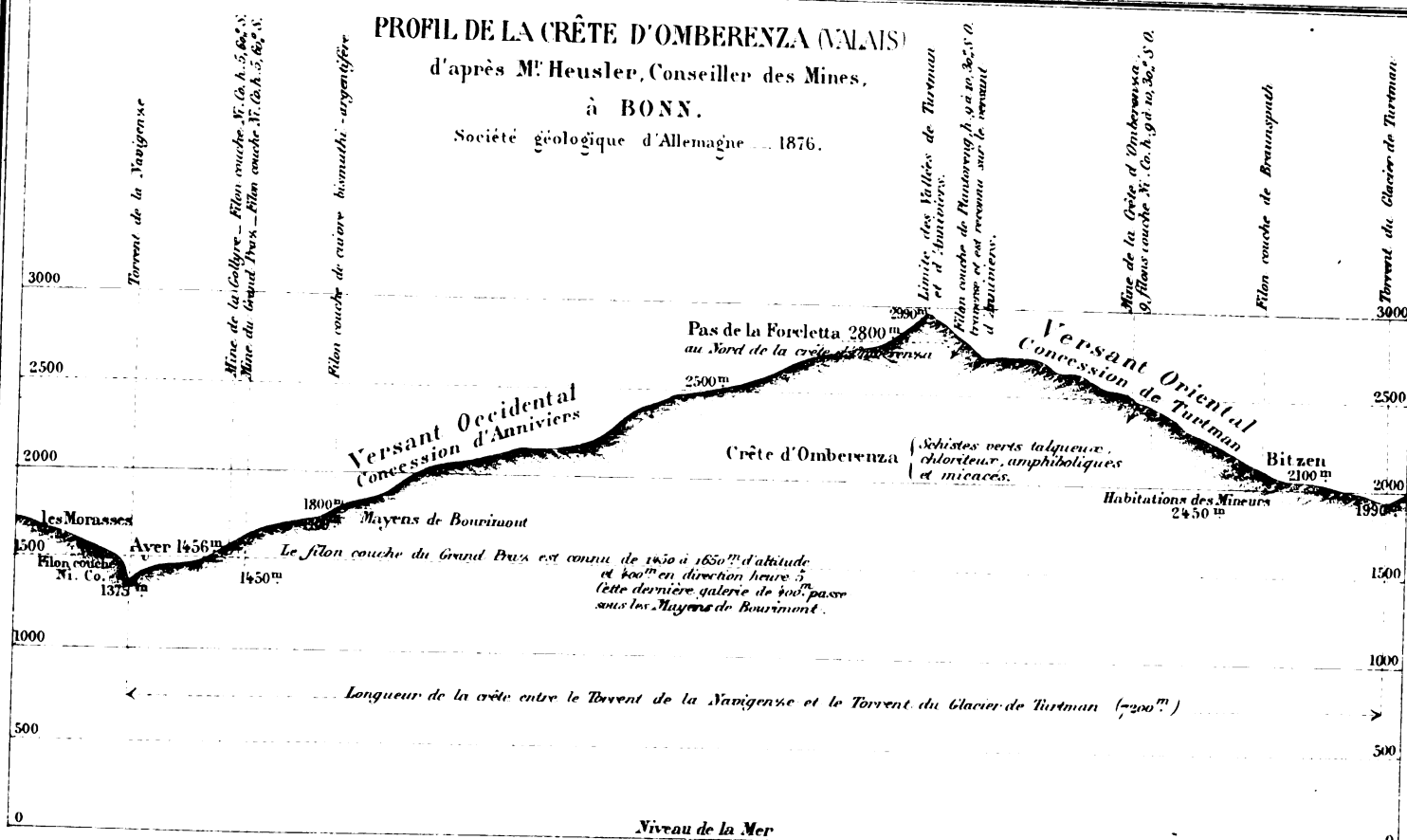


Fig. 1.

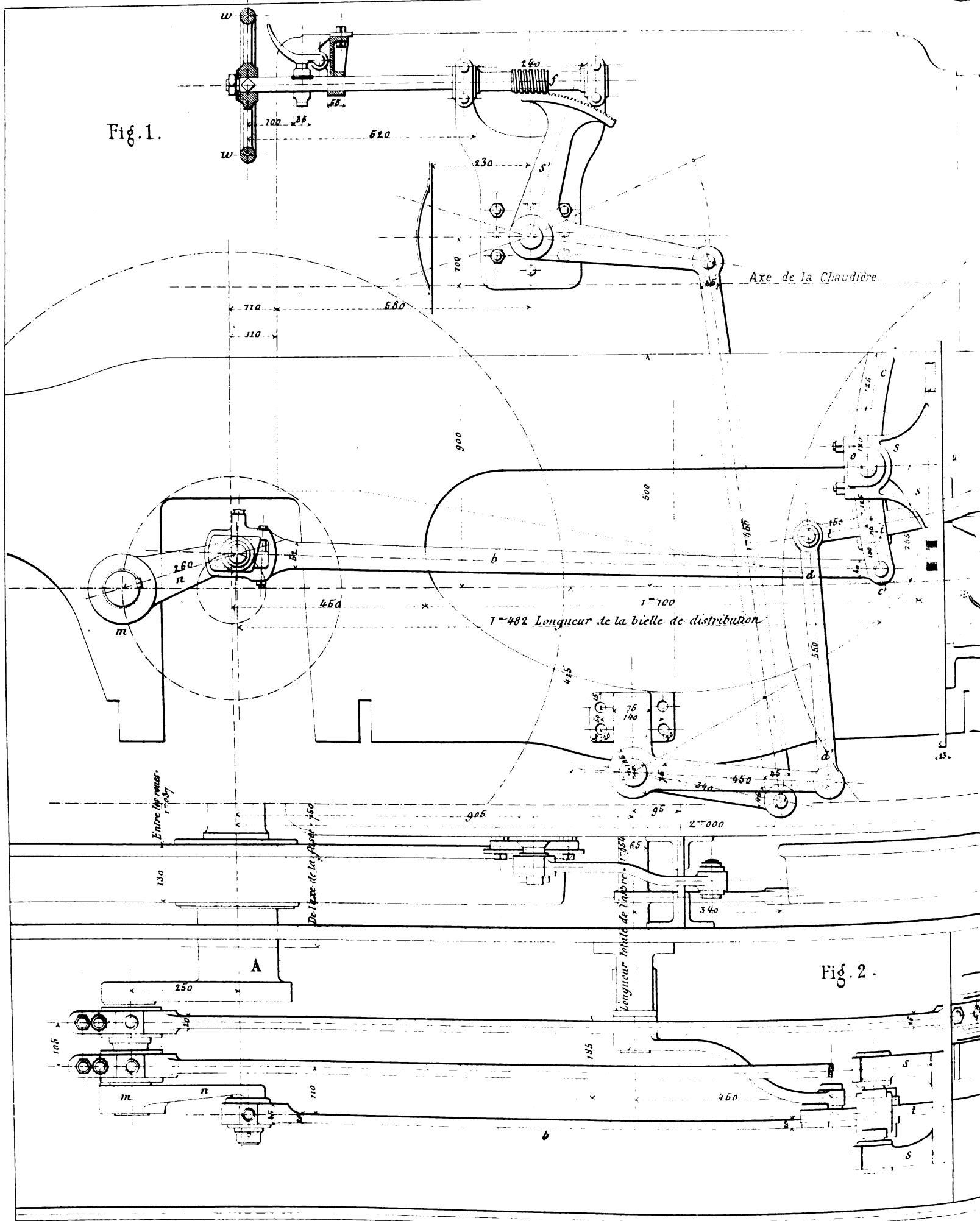
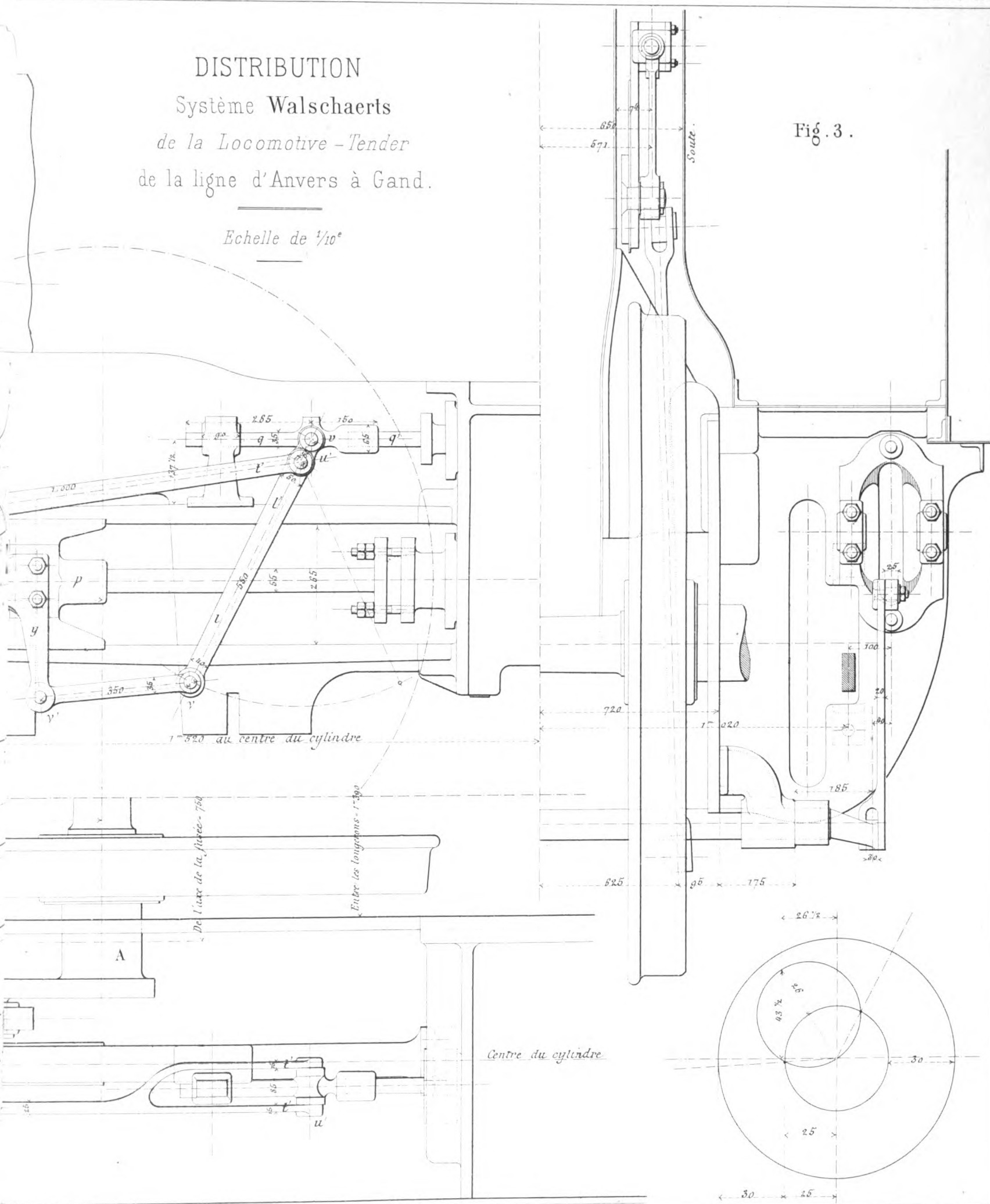


Fig. 2.

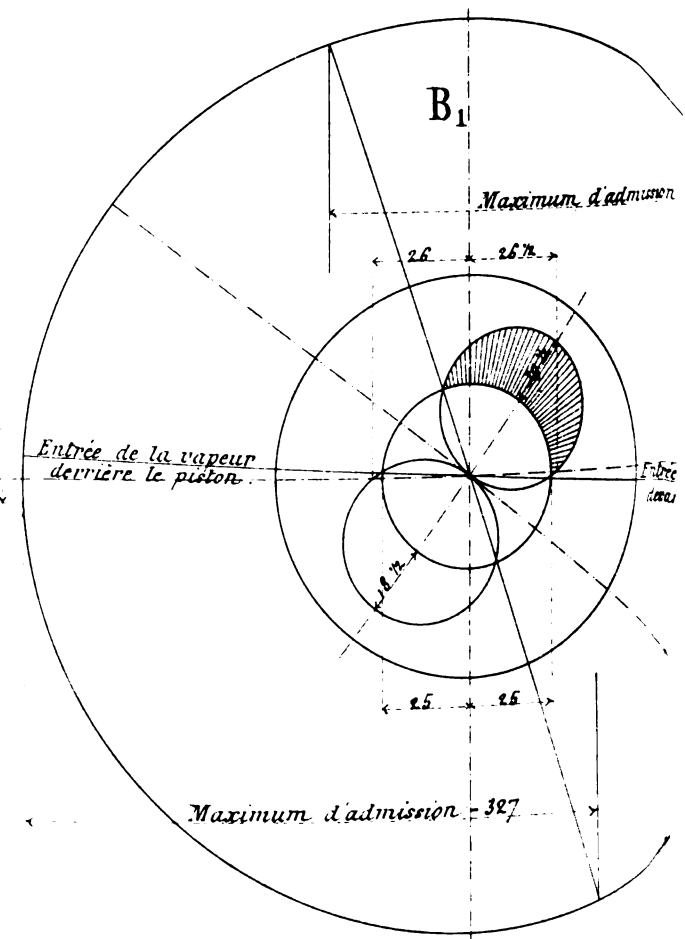
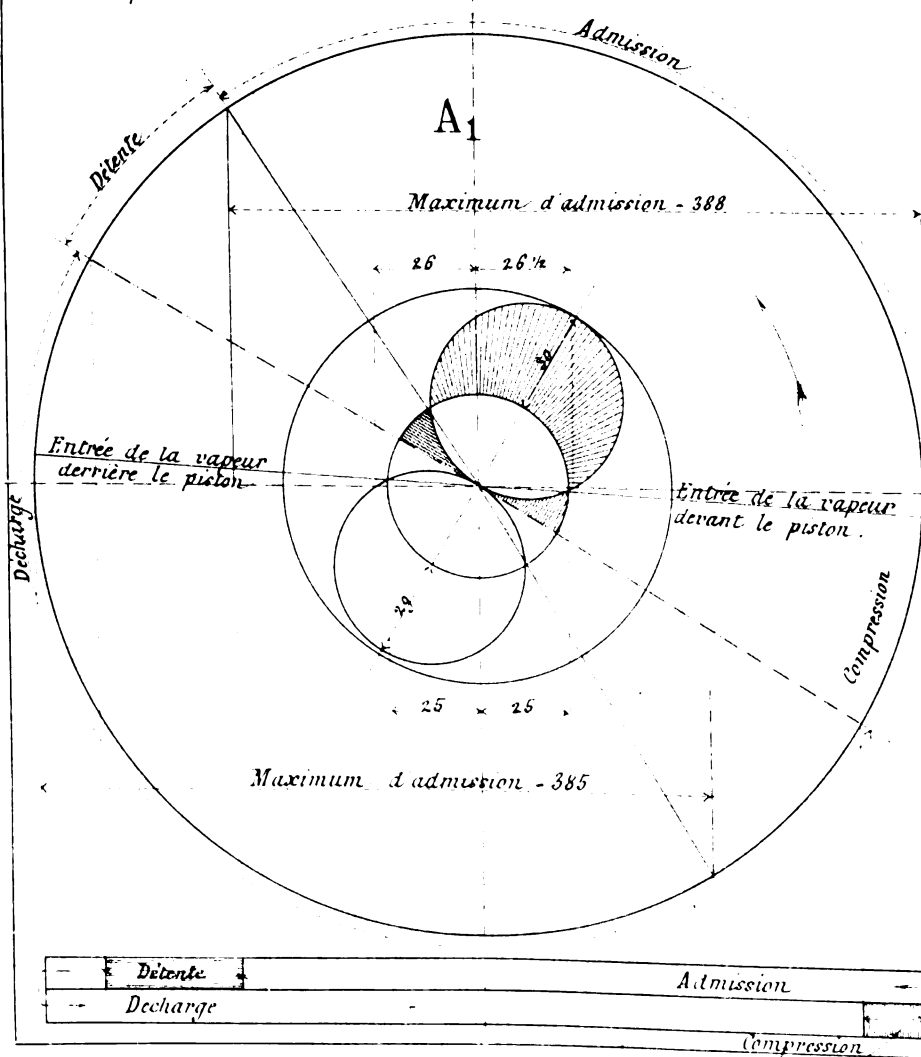
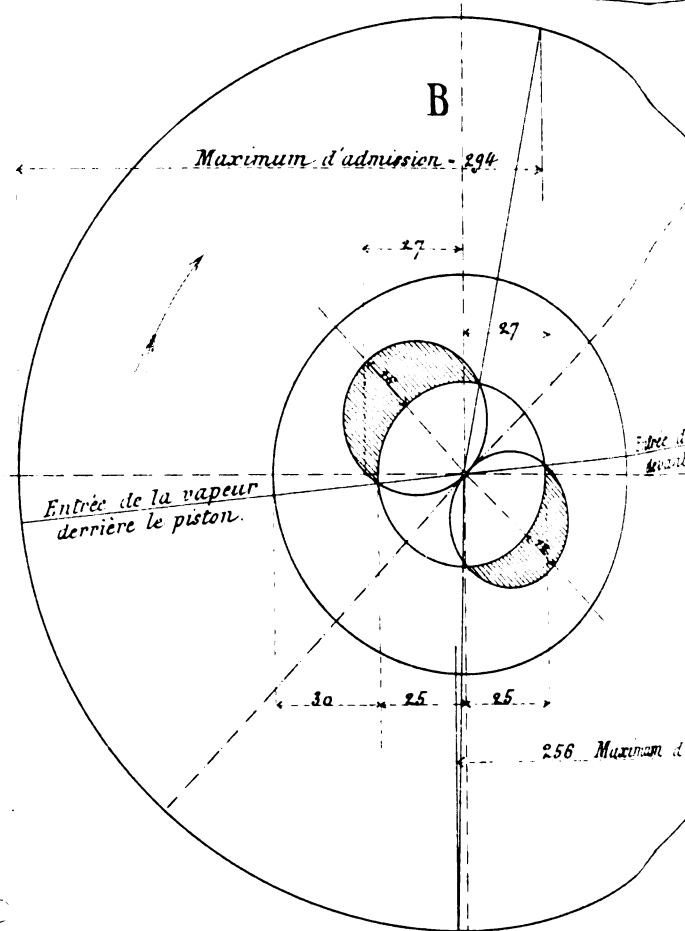
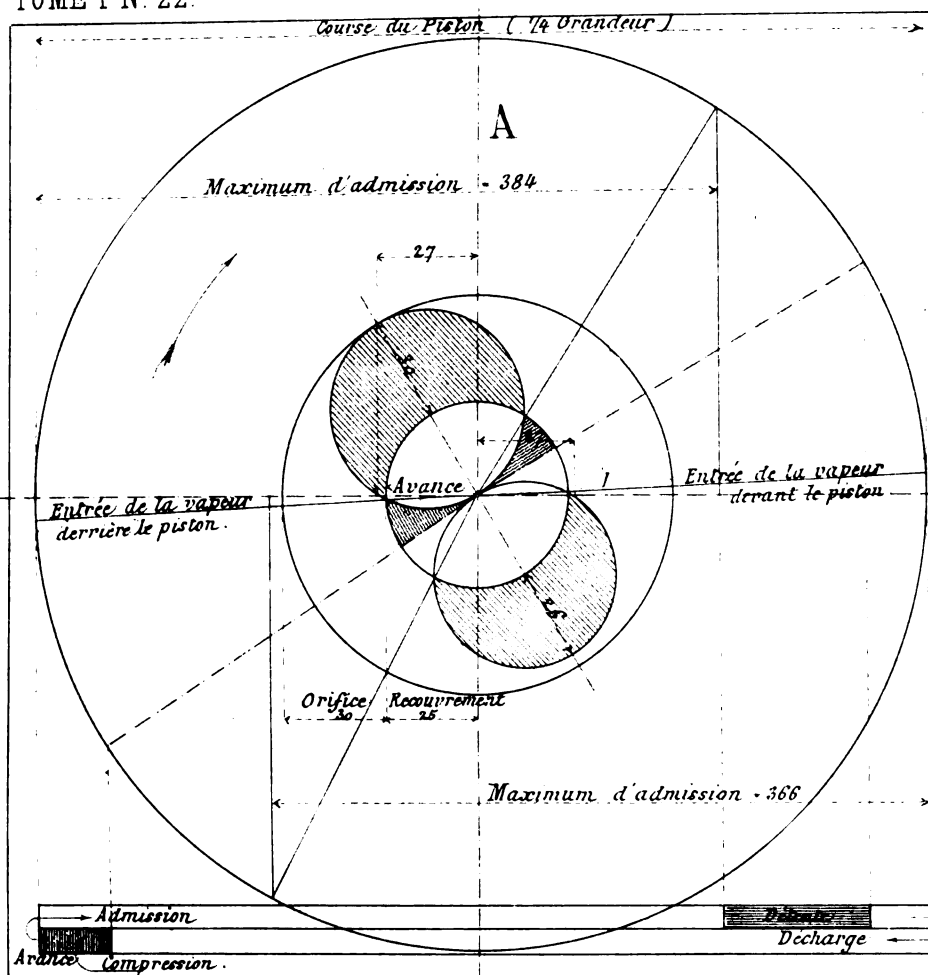
DISTRIBUTION
Système Walschaerts
de la Locomotive-Tender
de la ligne d'Anvers à Gand.

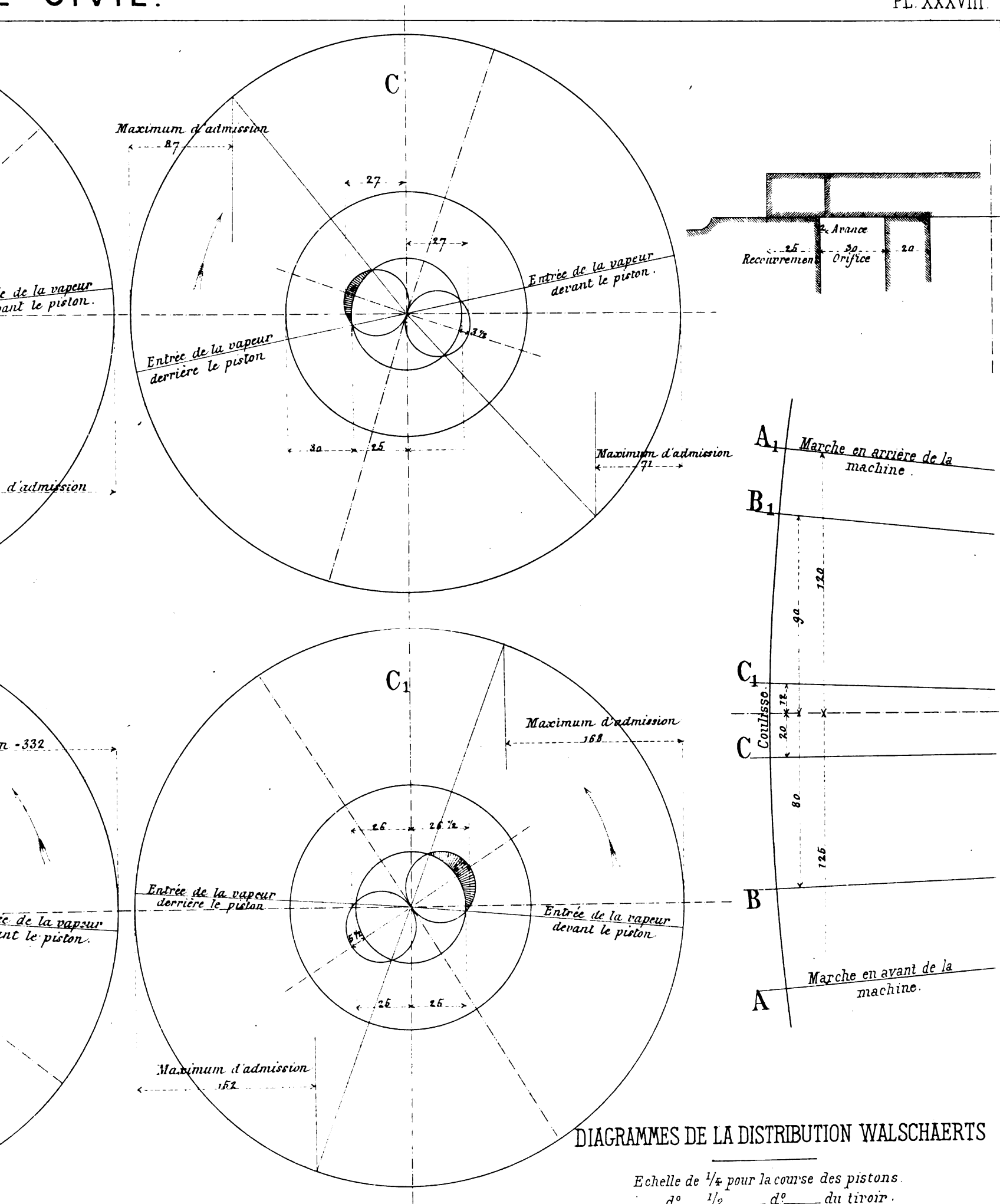
Echelle de $\frac{1}{10}^e$

Fig. 3.



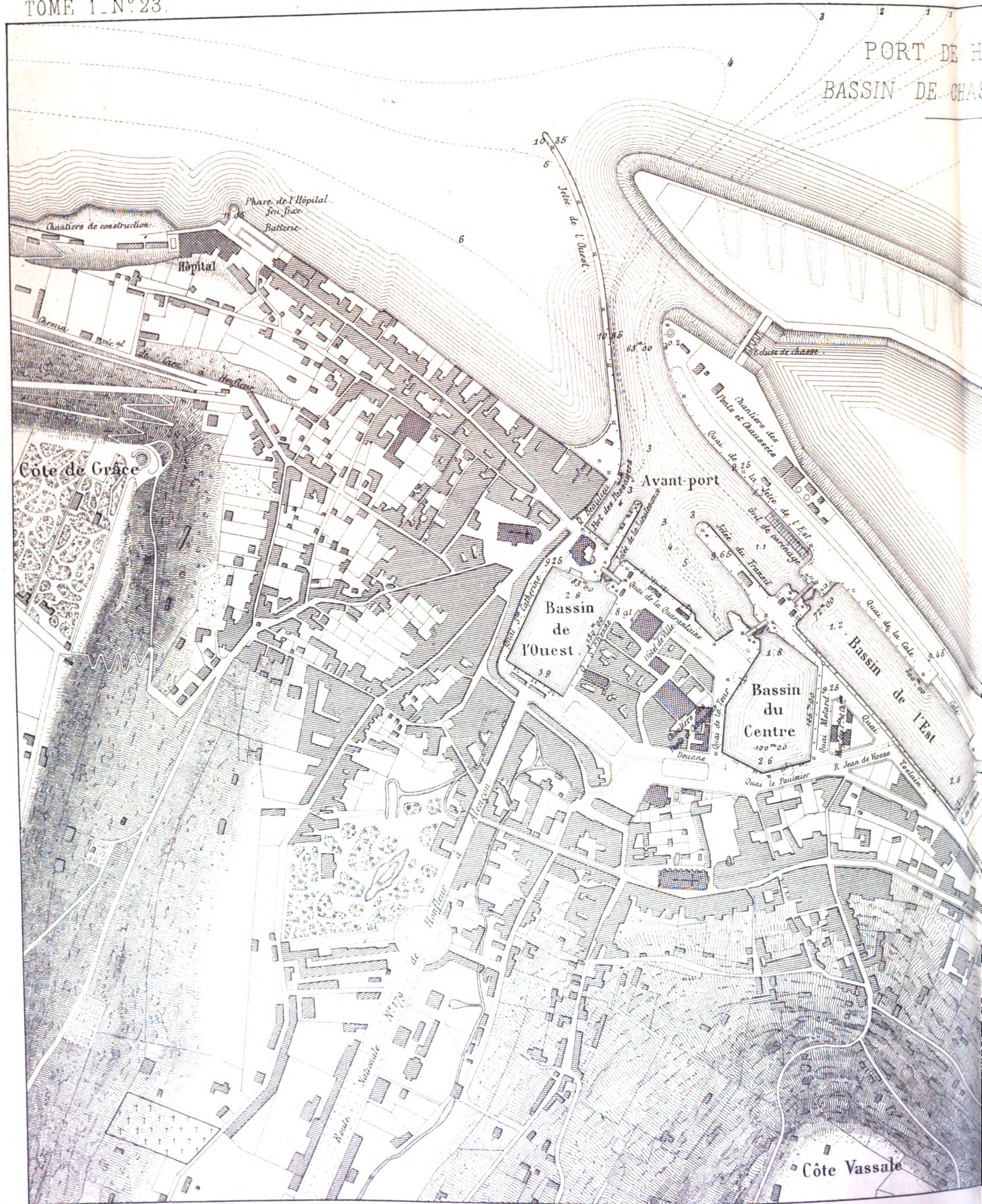
(2237-81) Aut. Imp. A. Broise et Courtier, 43, Rue de Dunkerque, Paris





DIAGRAMMES DE LA DISTRIBUTION WALSCHAERTS

Echelle de $\frac{1}{4}$ pour la course des pistons.
 d° $\frac{1}{2}$ d° du tiroir.



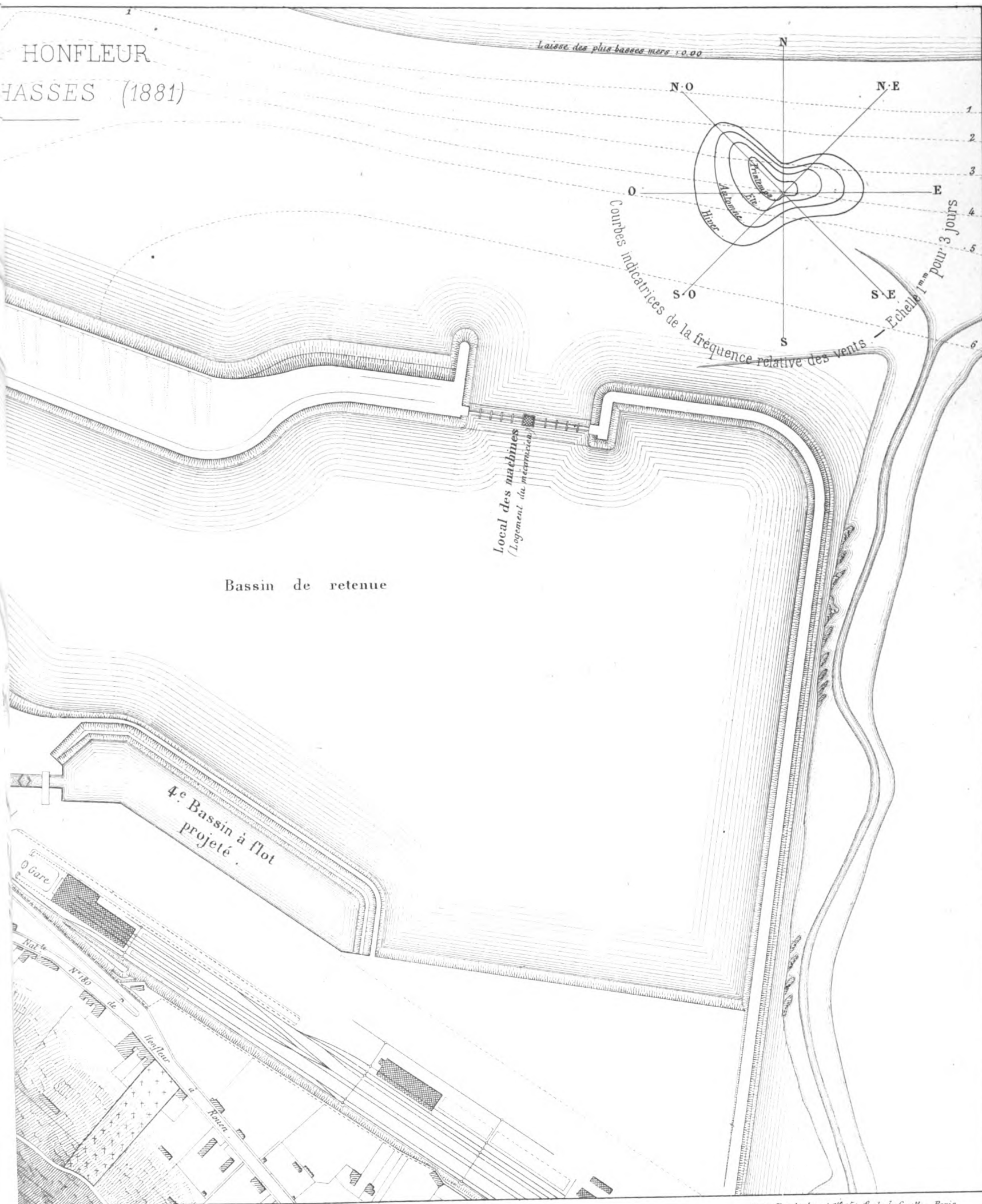


Fig. 1. Contrôleur des aiguilles de changement de voie.

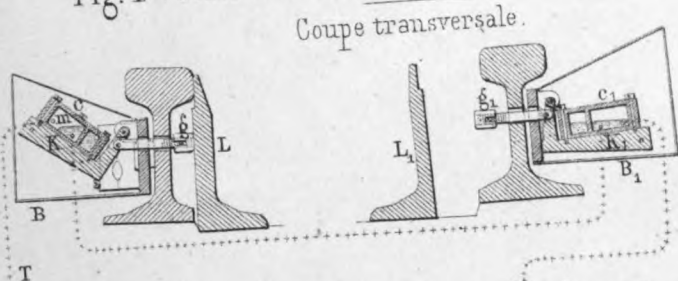


Fig. 2. Commutateur pour disque à un seul levier.

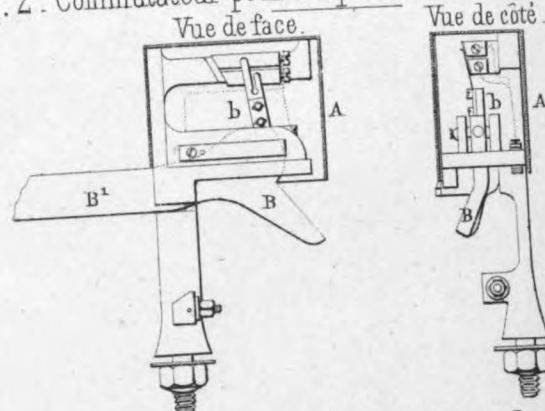


Fig. 3. Commutateur pour disque à plusieurs leviers.

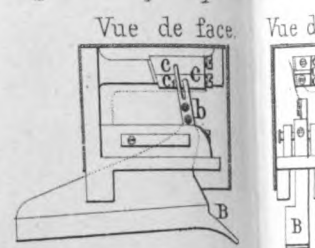


Fig. 6. Sifflet électro-automateur.

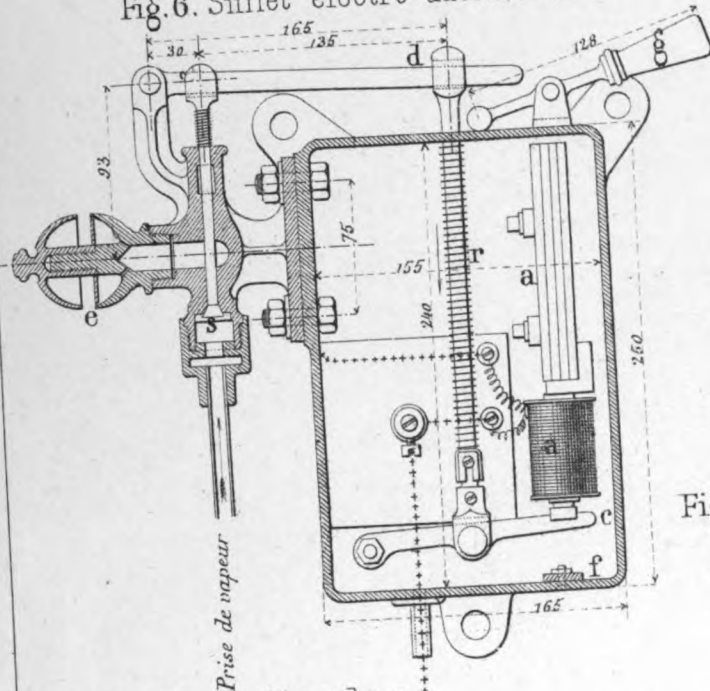


Fig. 7. Déclenchement de la valve d'un frein continu.

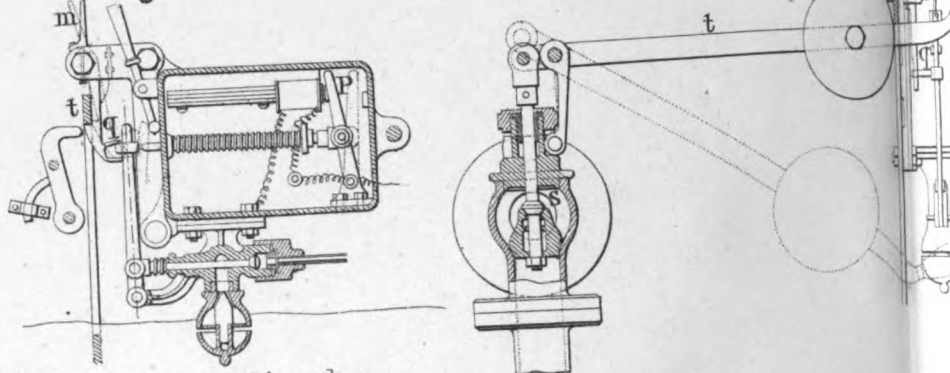
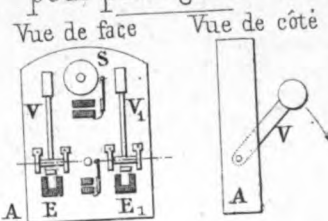


Fig. 11. Répétiteur de Sémaphore pour passage à niveau.



Sonnerie à cloche

Fig. 10. Electro-Sémaphore.
(Système Tasse et Lartigue). Echelle 1/80

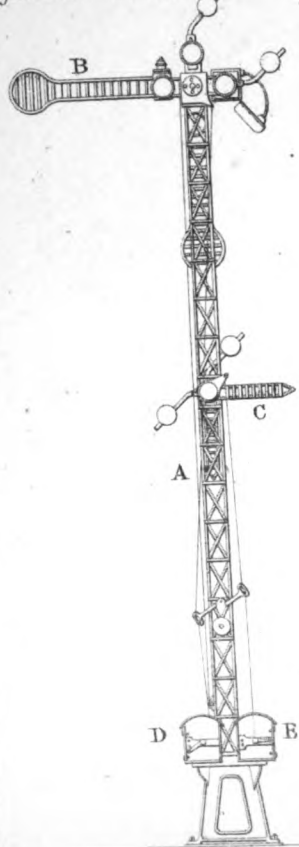


Fig. 12. Répétiteur de Sémaphore pour Gare.
(2 Positions du commutateur)

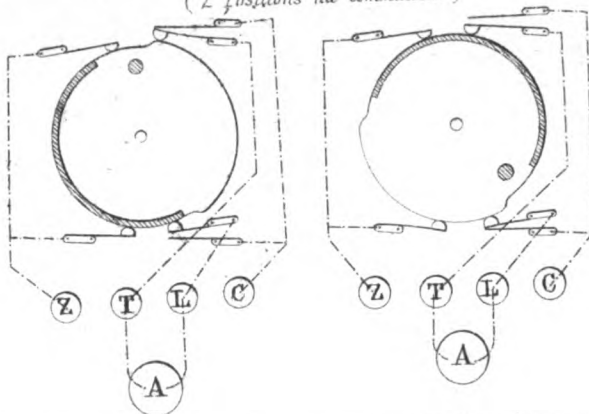
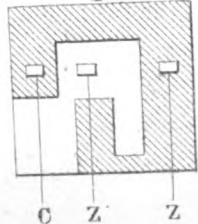


Fig. 19. Vues latérales du commutateur à trois ressorts.

1. — Disque à l'arrêt



2. — Disque effacé

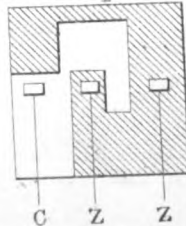


Fig. 13. 2^{ème} Type.

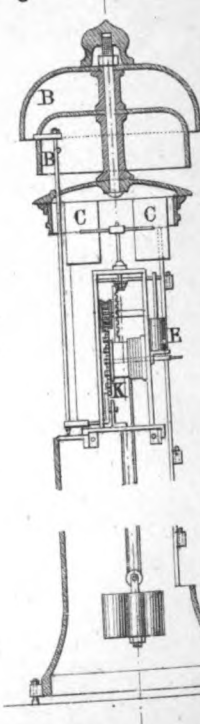
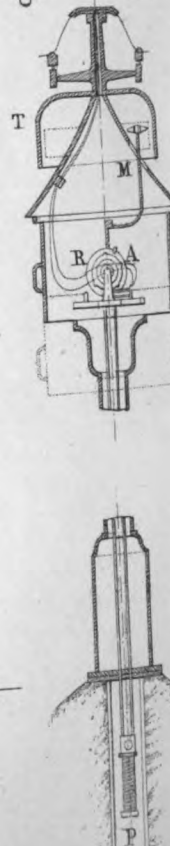


Fig. 14. 3^{ème} Type.



ues.

utateur
ars leviers.

Vue de côté.

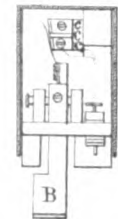


Fig. 4. Disposition pour un seul levier désengageur.

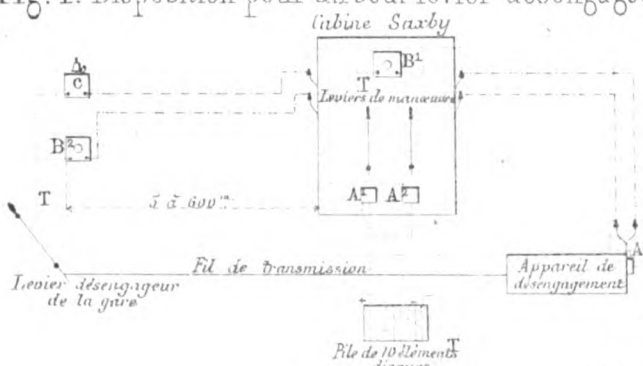


Fig. 5. Disposition générale de l'appareil à contact fixe.

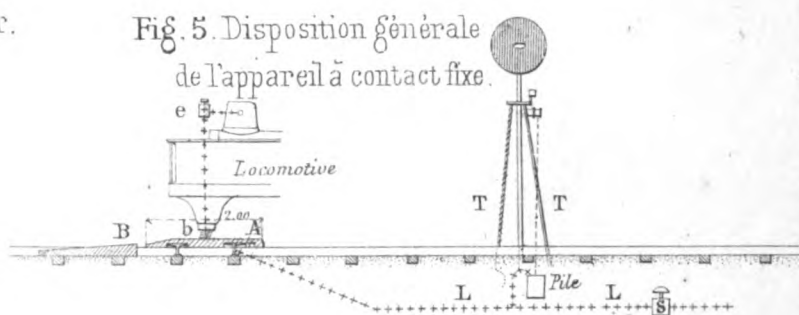


Fig. 8. Vue intérieure du commutateur spécial.

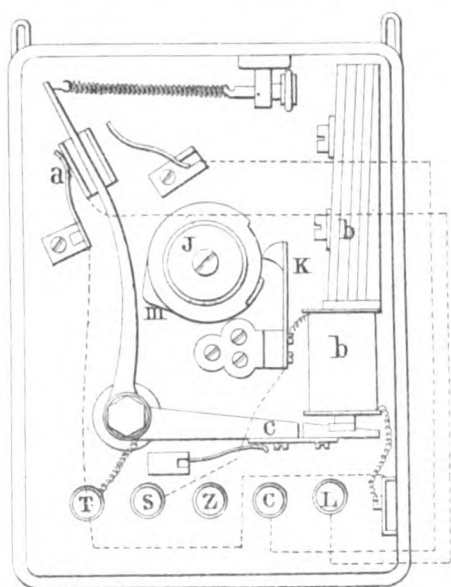


Fig. 9. Protection électro-automatique d'une gare.

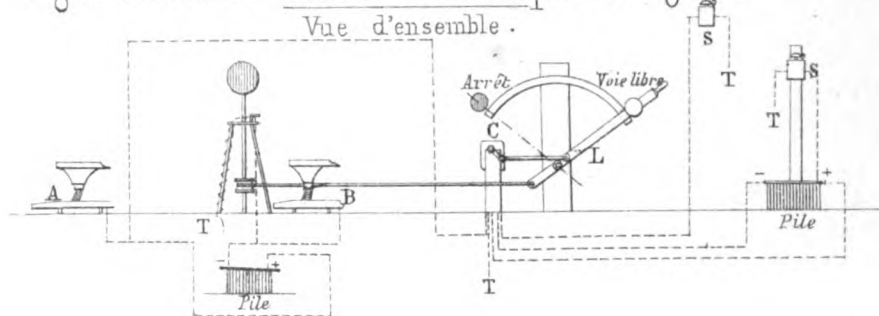
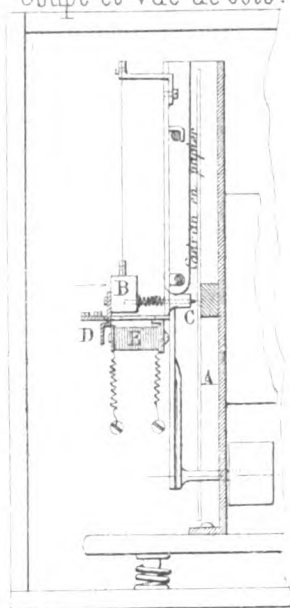
Fig. 17. Contrôleur Brunot.
Coupe et vue de côté.

Fig. 18. Appareil Guggemos. Ech. 1/2.

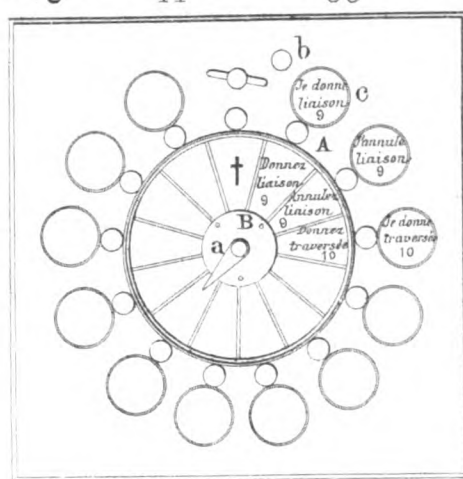
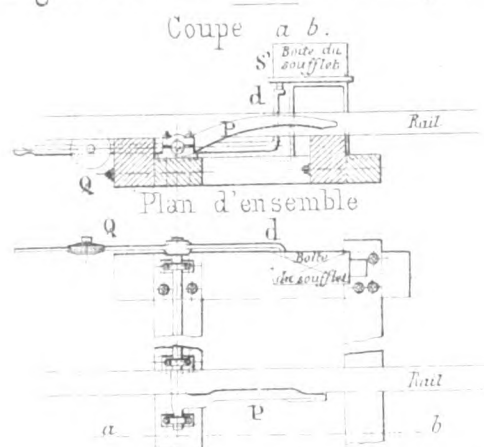


Fig. 15. Pédale à soufflet. Ech. 1/20



16. Pédale d'avertisseur de passage à niveau.

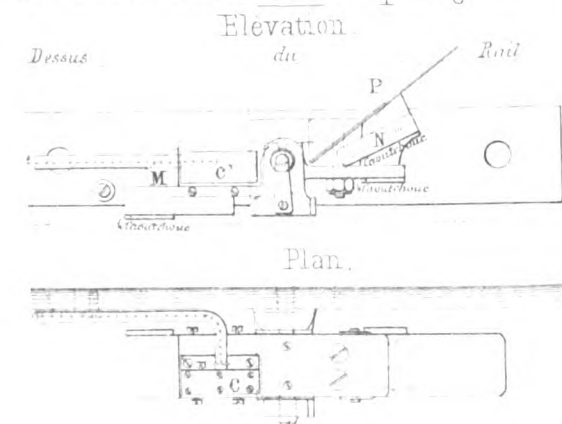


Fig. 20. Disque à trois transmissions. Ech. 1/20.

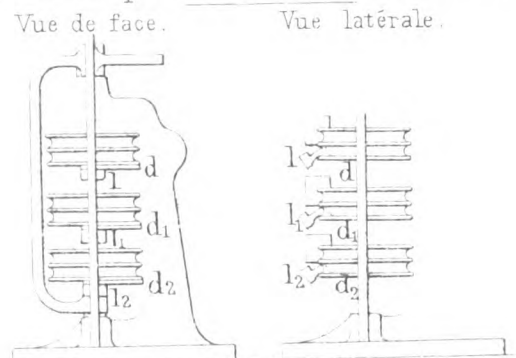
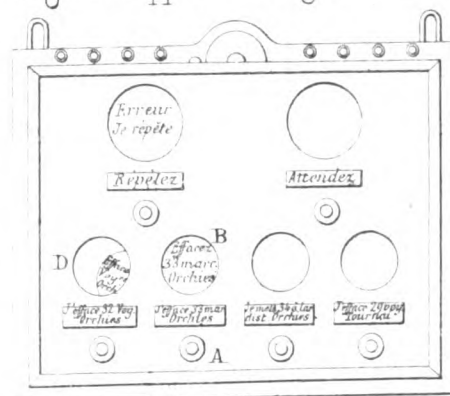


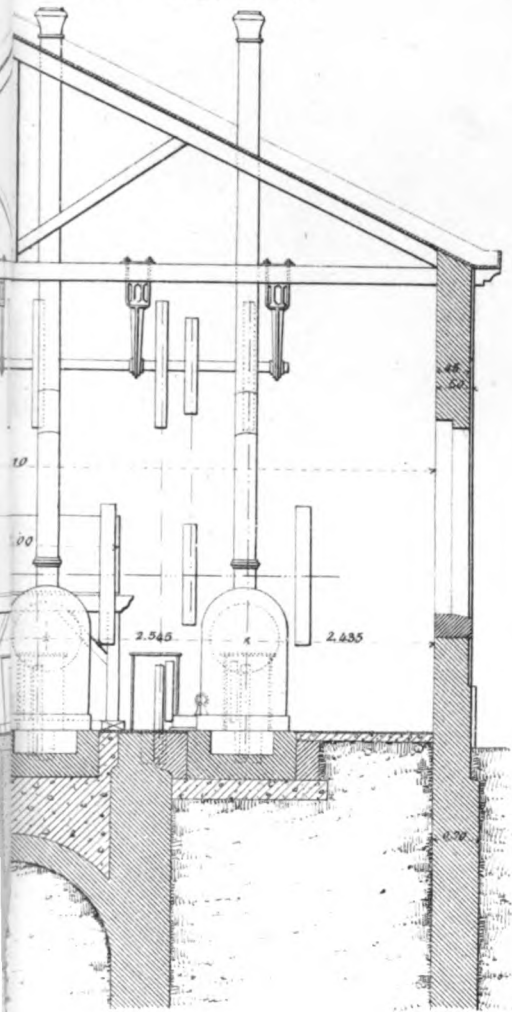
Fig. 21. Appareil à guichets.



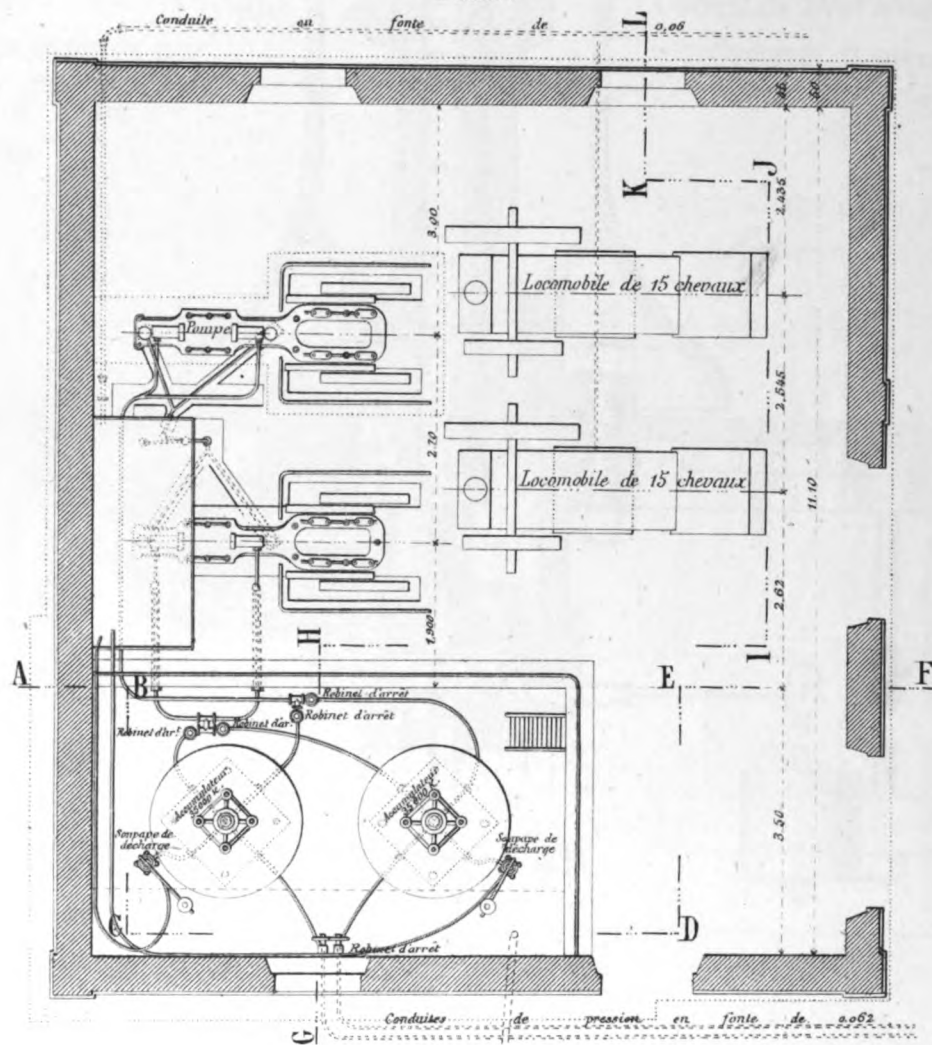
BULIQUE DES WAGONS
chemin de fer du Nord.

Masset et Vollot.

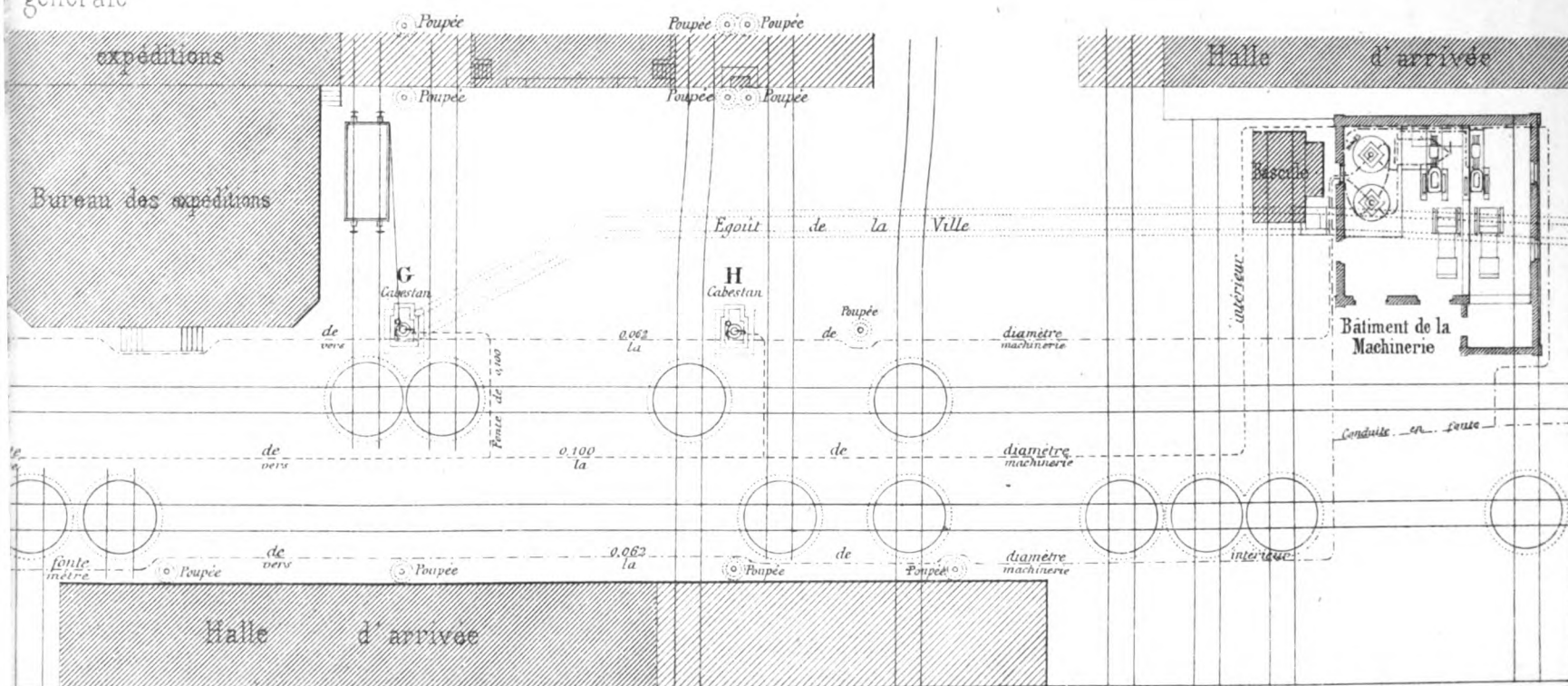
suivant GHIJKL.



Plan.



de manœuvre
générale



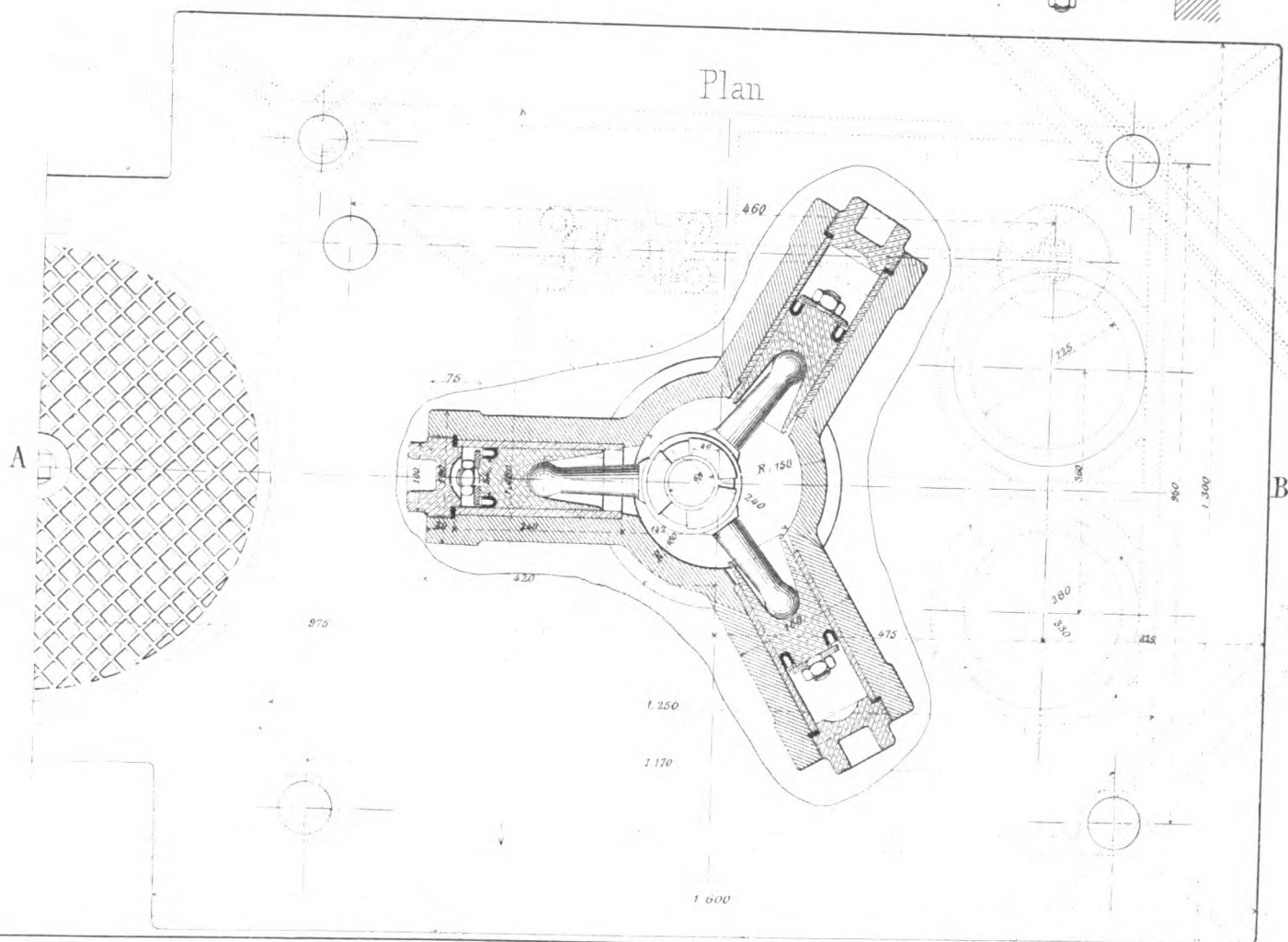
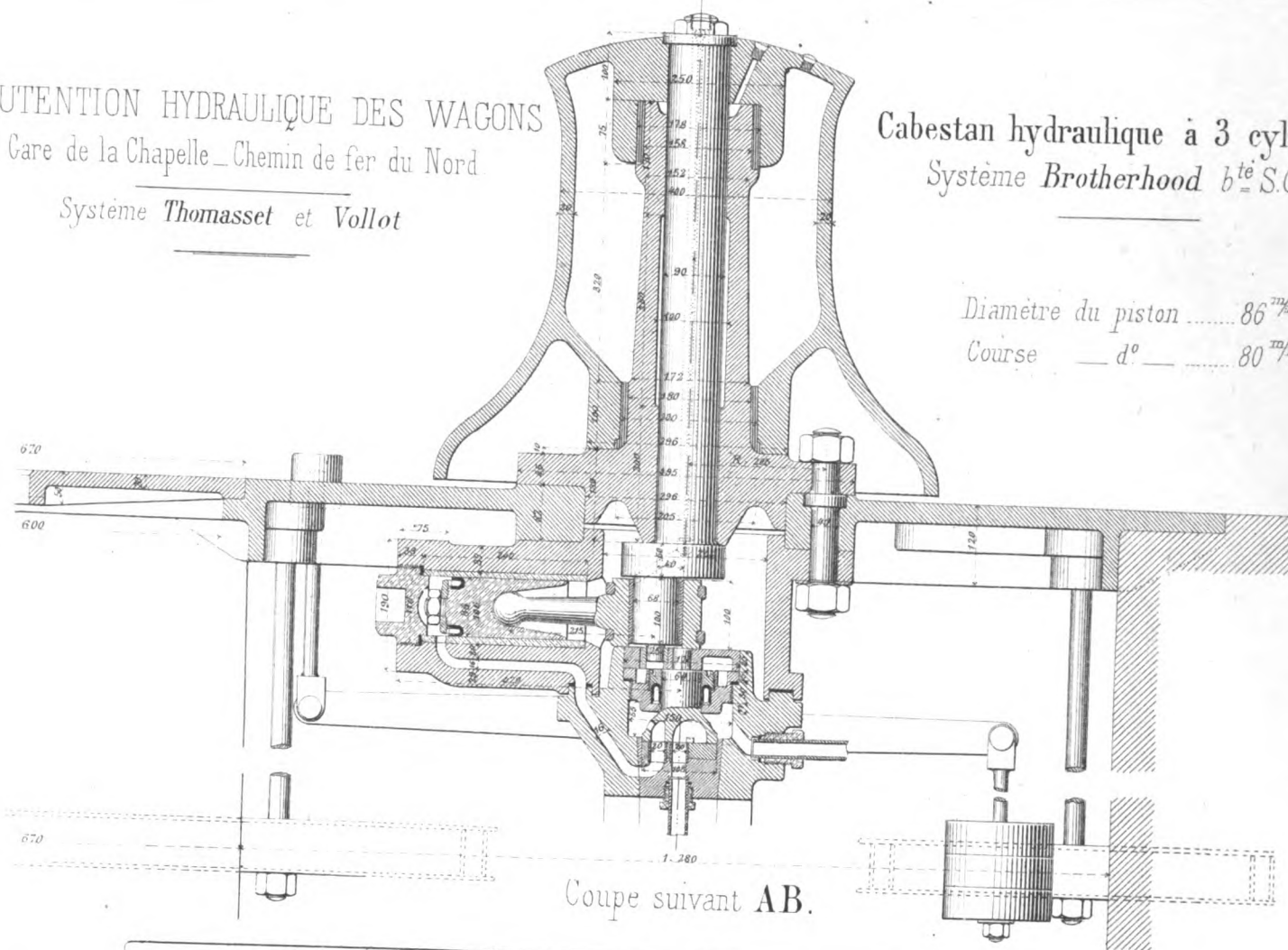
Auto. J. Marchadier et C^{ie} R. de Lafayette, 150, Paris.

MANUTENTION HYDRAULIQUE DES WAGONS

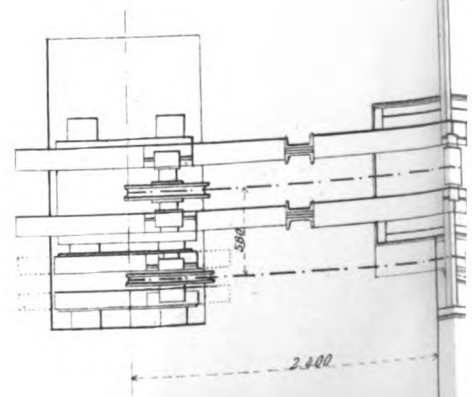
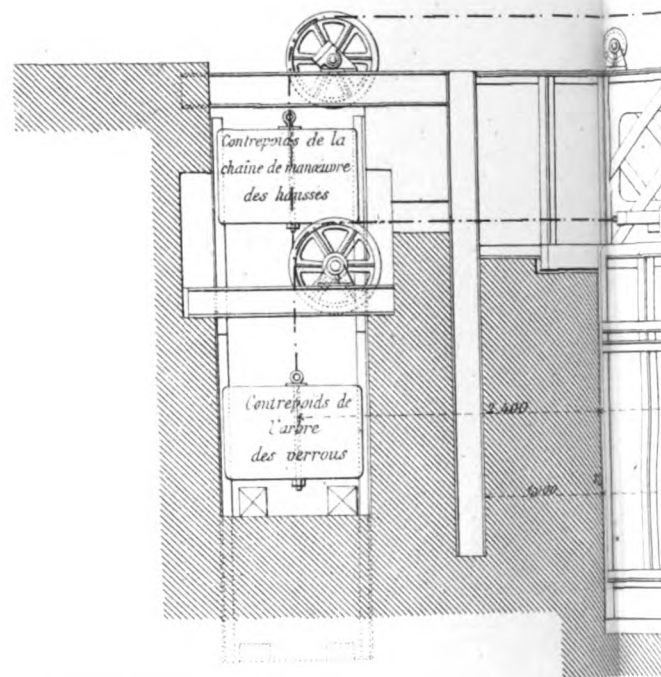
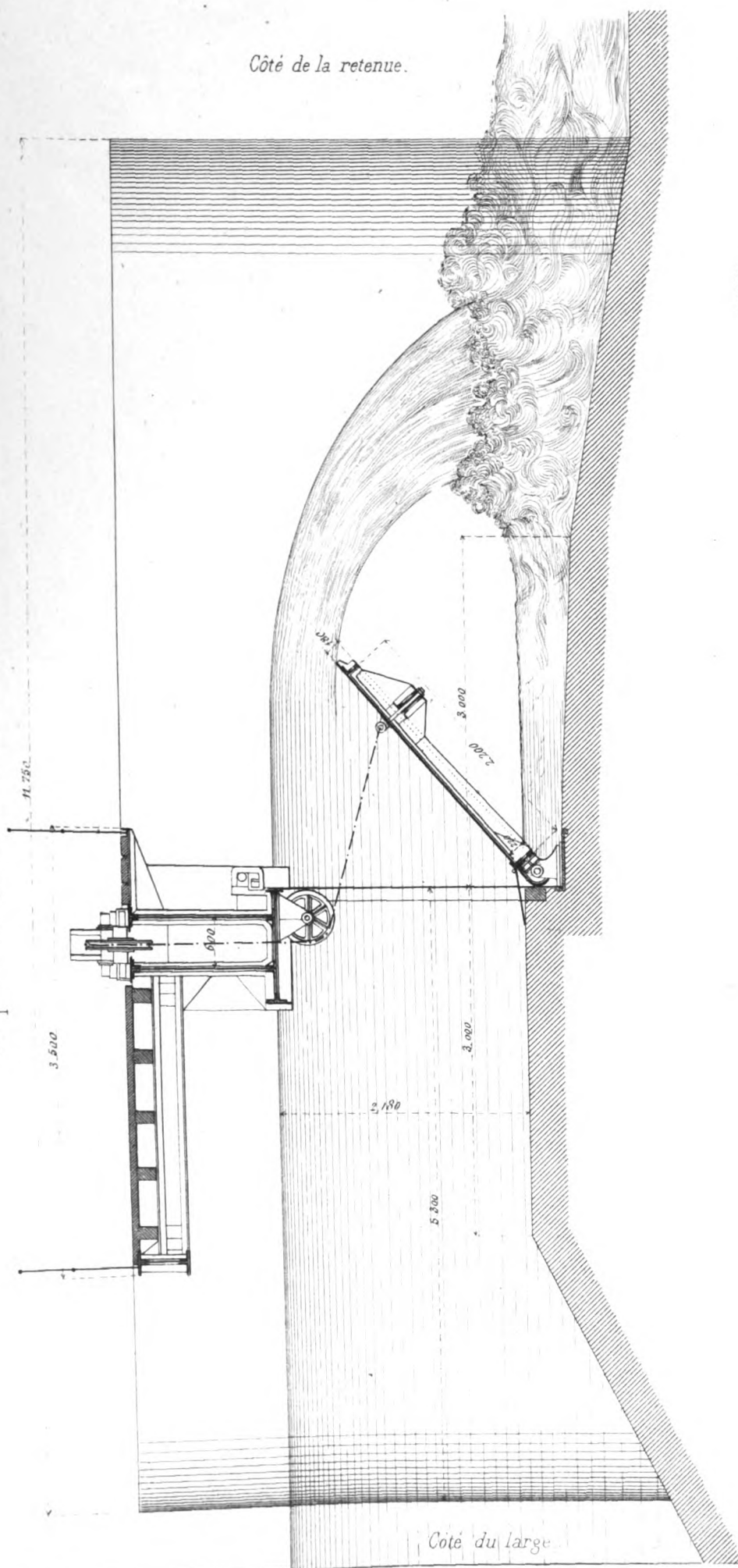
Care de la Chapelle - Chemin de fer du Nord

Système Thomasset et Vollot

Cabestan hydraulique à 3 cylindres

Système Brotherhood b^{te} S.G.D.GDiamètre du piston 86^{mm}Course — d° — 80^{mm}Auto. J. Marchadier et C^{ie} R. de Lafayette, 150, Paris.

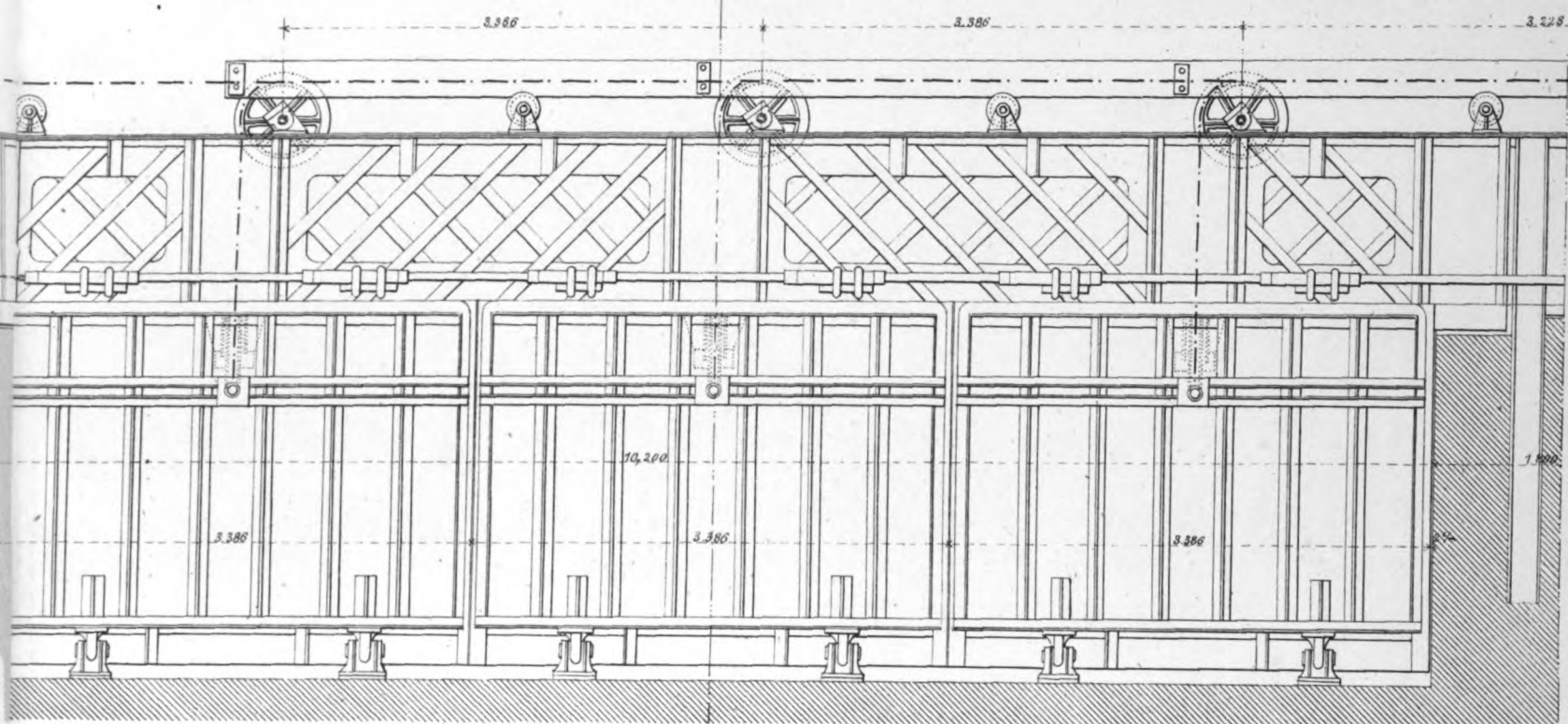
Coupe transversale, hausses abaissées.



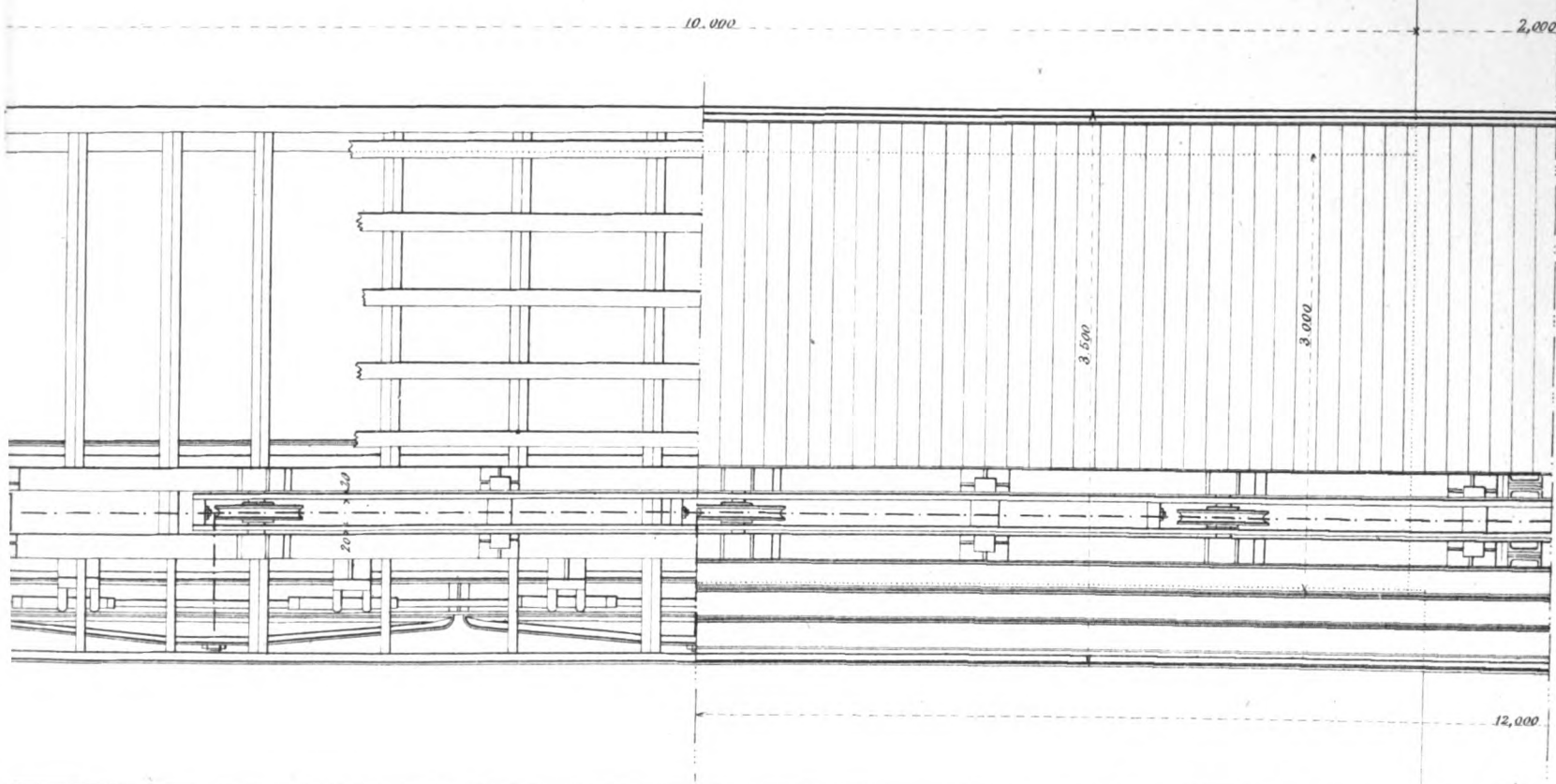
DE HONFLEUR
CLASSES (1881)

Elevation du déversoir, côté de la retenue.

1^{er} Pertuis



Plan.



Aut. J. Marchadier et C^{ie} R. de Lafayette, 150, Paris.

TABLE ANALYTIQUE DES MATIÈRES

AGRICULTURE		Pages	CHIMIE		Pages
Appareils de laiterie perfectionnés, E. CHESNEL.	123, 147, ...	173	Chemin de fer (les) aux États-Unis.		447
Concours agricole de Suisse, E. CHESNEL.		595	Chemin de fer (les) dans le haut Sénégal et la route du Soudan, J. FIEUX		459
Congrès des directeurs de stations agronomiques.		415	— de campagne en Algérie, E. CHABRIER.		513
Construction (de la) des machines agricoles, J.-A. GRANDVOINET.		308	— de montagnes à ascenseurs hydrauliques et pentes, G. STIEGLER.		74
Essai des machines agricoles par le dynamomètre et la balance, A. LIÉBAUT.		15	— en Amérique, COSSMANN.		216
Essais dynamométriques de batteuses de céréales à grand travail faits à la ferme de Vincennes, VUAILLET.		334	— romains. Étude d'une nouvelle locomotive à grande vitesse pour trains lourds. Correspondance.		14
Établissement à Nice d'une station agronomique.		110	Comité (le) consultatif des chemins de fer.		83
Influence de la lumière électrique sur la végétation, P.-P. D.		310	Construction (la) et l'exploitation des chemins de fer par l'État, L. RICHARD.		4
Institut national agronomique.		131	Descente du Pajars.		399
Machines agricoles américaines.		275	Durée des rails d'acier.		15
Machine hydraulique élévatoire pour irrigations, COURTES-LAPEYRAT.		102	Éclairage des wagons au moyen du gaz riche.		319
Moissonneuses-lieuses, E. C.		181	Exploitation des chemins de fer par l'État. Réponse à une lettre de M. de Coene. Correspondance. L. RICHARD.		62
Moulin rustique.		451	Fabrication par enroulement des roues pleines en fer forgé pour le matériel roulant des chemins de fer, pratiquée à l'usine Krupp, à Essen (Westphalie).		403
Presses à foin, J.-A. GRANDVOINET.		228	Inauguration de la ligne de chemin de fer de Kralfallah au Kreider.		594
Pulvérisateur de M. Jordan, de Londres, pour grains, tourteaux et engrais artificiels.		215	Législation (la) des chemins de fer d'intérêt local en 1865 et en 1880, COSSMANN.		485
Récolteur (le) d'épis, BOURDIL.		541	Locomotive-tender à 10 roues du London, Tilbury and Southern Railway.		182
Silos (les) et l'ensilage.		424	Locomotives-tender du chemin de fer d'Anvers à Gand à voie réduite, C. LAURENS. 505, 537, ...		567
			Manutention hydraulique à la gare aux marchandises de la Compagnie du Nord (La Chapelle) Paris, MAX DE NANSOUTY.		577
ALGÉRIE			Norvège. Achèvement de la ligne du chemin de fer d'Eidsvold à Hamar. Correspondance.		14
Algérie (l') et le congrès de l'Association pour l'avancement des sciences, E. CHESNEL.		267	Pétition adressée au Conseil municipal de Paris relativement à l'établissement des chemins de fer métropolitains.		319
Citernes-filtres (les) du chemin de fer de l'Ouest-Algérien, E. CHESNEL.		444	Rapports des Compagnies de chemins de fer et de leurs agents, A. RENDU.		221
Chemins de fer (les) de campagne en Algérie, E. CHABRIER.		513	Réclamations (les) en matière de transports, A. RENDU.		488, 508
Études sur l'Algérie. — Reboisement, E. CHESNEL.		539	Rembouillage des banquettes des wagons de 3 ^e classe.		215
Pacification (la) définitive par les chemins de fer de pénétration. Le congrès d'Alger et la voie étroite, C. FOUSSET.		442	Réseau (le) ferré des différents pays du globe.		183
			Roues de wagons.		89
BEAUX-ARTS			Roues (les) en papier.		404
Beaux-Arts (les) dans le Génie Civil, L. MALO.		3	Sénégal. Construction d'un chemin de fer entre Médine et Ba-Foula-Bé.		158
— en Angleterre, L. MALO.		306	Traverse métallique pour voie ferrée, J. HERMAND.		389, 438, 461
Tentures artistiques. — Brevets Cleis et Letorey, J. BOURDAIS.		353	Wagon à vapeur pour lignes principales et secondaires, système Thomas.		423
BIBLIOGRAPHIE					
Analyse des vins. Examen d'un rapport de M. Ch. Girard au Comité d'hygiène, par H. PELLET. — Opinion de M. PASTEUR sur l'acide salicylique.		599	CHEMINS DE FER		
Assainissement des égouts et des habitations, par M. EUG. MIOTAT.		274	Accidents (sur les) de voitures et de chemins de fer par rupture d'essieux, MAURICE LÉVY.		461
Bourboule (la) actuelle, par le Dr AD. NICOLAS.		242	Ancey. Projet de chemin de fer de montagne. Correspondance.		62
Bulletin (le) du Ministère des travaux publics.		87	Catastrophe (la) de Charenton, L. RICHARD.		536
Cinq cent sept mouvements mécaniques, par M. H.-T. BROWN.		161	Chemin de fer aérien de New-York.		215
Classement et emploi des aciers, par M. VICTOR DESHAYES.		218	Chemin de fer à voie étroite. Correspondance G. MOREAU.		544
Code de la propriété industrielle, par M. AMBROISE RENDU, tomes I, II et III.		64, 274	Chemin de fer incliné.		14
Congrès (le) international de la propriété industrielle, tenu à Paris en 1878. Analyse et commentaire, par M. CH. THIRION (A. Rendu).		42			
Considérations sur la culture de la betterave, la fabrication et le raffinage du sucre, en Allemagne et en Autriche, par M. F. PELLET.		403			
Cours de constructions civiles, par M. P. PLANAT.		218			
Dictionnaire (le) des Arts et Manufactures, par M. CHARLES LABOULAYE.		218			
Dictionnaire des ouvriers du bâtiment, par S. GOSSIER.		403			
Étude élémentaire des moteurs industriels, de leur travail et de ses transformations, par M. GASTIN SCIAMA.		427			
Étude sur les machines centrifuges, pompes et ventilateurs, par A.-H. COURTOIS.		501			
Étude sur le travail mécanique du peignage du lin dans les machines de construction française, par M. ALFRED RENOUD.		161			
Histoire de la législation des travaux publics, par M. F. MALAPERT.		42			
Humidité (l'), ses causes, ses effets, les moyens de la combattre, par M. G. PHILIPPE.		450			
Leçons sur les matières premières organiques, etc., par le Dr GEORGES PENNETIER.		371			
Liures récemment parus. 17, 42, 64, 87, 112, 137, 161, 186, 218, 242, 427, 450, 476, 523, ...		548			
Machines électriques à courants continus, systèmes Gramme et congénères, par A. NIAUDET.		548			
Manuel de l'éclairage électrique, par ARMENGAUD aîné.		518			
Mouvement commercial de Smyrne, par M. CH. DE SCHERZER.		240, 272			
Nouvelle méthode de filetage à deux, quatre et six roues, par M. J. BOUQUET.		161			
Précis élémentaire d'économie politique, à l'usage des facultés de droit et des écoles, par PROSPER RAMBAUD.		17			
Rapport du jury international. Exposition universelle de 1878. Ed. BRIQUÉ.		185			
Rapport sur les accidents de fabrique. Extrait du Bulletin de la Société industrielle de Rouen.		64			
Recueil général de tous les brevets d'invention ayant trait à l'électricité, pris en France depuis le 7 janvier 1791 jusqu'à ce jour, par GEORGES FOURNIER.		599			
Résistance des matériaux, par A. MADAMET.		599			
Recue (la) des travaux scientifiques.		448			
Scieries (les) mécaniques et les machines-outils à travailler les bois, par ARMENGAUD aîné.		548			
Technologie du bâtiment, par THÉODORE CHATEAU.		137, 599			
Télégraphes (les) par A.-L. TERNANT.		242			
« The scientific English Reader »		325			
Tracés graphiques pratiques des distributions par tiroirs, par J. BUCHETTI.		42			
Traité des réparations locatives, par M. LE BÈGUE.		274			
Traité expérimental d'électricité et de magnétisme, par J.-E.-H. GORDON.		476			
Utilisation (sur l') économique des sources lumineuses intenses, par M. MERCADIER.		403			

	Pages		Pages		Pages
Composés explosifs.	452	CHRONIQUE DE L'INVENTION		Conférence internationale pour la protection de la propriété industrielle, CH. THIRION	35, 60
Création d'un laboratoire municipal à Barcelone.	545	Voir sous cette rubrique les articles consacrés à des inventions récentes dans les différentes branches de l'industrie. (Le détail de ces articles est donné à leur ordre analytique). 18, 43, 65, 88, 113, 138, 162, 187, 219, 242, 275, 298, 325, 346, 371, 403, 428, 450, 476, 501, 524, ...	548	Conseil (le) supérieur de l'Instruction publique et l'enseignement spécial, E. CHESNEL	514
Cyanures (les), G. PETIT.	473			Création d'une Bourse des marchandises à Paris	447
Dégraissage des laines.	524			Développement (sur le) de la colonisation en Algérie, P.-P. DEHÉRAIN	457
Désincrustation des chaudières par les huiles lourdes.	404			« Fourmi » (la) Société d'épargne en participation	546
Détermination (sur la) de l'acide azotique dans l'analyse des eaux par un couple cuivre-zinc, par M. Williams, Eug. VARENNE.	401	CONGRÈS		Impôt sur le papier	366, 422
Dosage de l'alcool méthylique dans les méthylènes du commerce, G. PETIT.	396	Association française pour l'avancement des sciences, Congrès d'Alger, E. CHESNEL.	339, 359	Marchandises américaines.	322
Dosage de l'indigotine dans les indigos du commerce, G. PETIT.	448	— Congrès d'Alger, H. PORTEVIN	360	Projet de création d'un <i>Patent-office</i> français CH. THIRION	88
Eau (l') oxygénée, G. PETIT.	422	— Congrès de Reims	12	Propriété (la) industrielle dans ses rapports avec l'industrie en général, CH. THIRION	18
Ecorces (les) de chêne pour tannerie.	447	Cinquantième (le) de l'Association polytechnique, E. TALBERT.	108	Questions (les) économiques dans l'industrie, E. LEVASSEUR	2
Emploi de l'acide sulfurique nitreux à la désinfection des gaz, P.-P. DEHÉRAIN.	156			Rapport du commissaire des patentes aux Etats-Unis, CH. THIRION.	187
— de l'amiant dans les laboratoires de chimie.	549	CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS		Réenregistrement des marques de fabrique dans les Pays-Bas, CH. THIRION	275
— des vases et des sels de cuivre	422	Acier (l') dans les temps modernes.	270	Situation de l'agriculture en France, E. LEVASSEUR.	211
Enduit incombustible Abel Martin.	428	Cours de constructions civiles	80	Société pour la défense des intérêts de la vallée de la Seine.	445
Enduits imperméables pour les tissus	545	— du soir	38	Transformation (la) des moyens de transport et ses conséquences économiques et sociales, par M. ALFRED DE FOVILLE. Communication faite à l'Académie des sciences morales et politiques par M. E. LEVASSEUR.	59
Essai du noir en raffinerie.	401	Expériences sur les machines et appareils d'invention récente.	83	Travail (le) des femmes et des enfants dans les manufactures en Italie	14
Explosifs (sur les) nitrilés, CH. DELGOBE.	111	Expositions temporaires du dimanche	270		
Extraction de la glycérine des lessives savonneuses	548	Faïences de Choisy-le-Roi. Tentures artistiques de MM. Cleis et Letorey	420		
— de la paraffine des tourbes.	213	Inauguration de la statue de Denis Papin, J.-M. SUPPLISSON	109		
— du sulfate d'ammoniaque des eaux de gaz	188	Institut national agronomique.	472, 543		
Fabrication de l'iode à Antofagasta, CH. ROBERT DE LA MAHOTIÈRE.	571	Séances de travaux manuels organisés par l'Ecole d'horlogerie de Paris	341		
— industrielle de la vanilline, Eug. VARENNE.	397	Transmissions électriques	293		
— du chlore. Procédé Stein.	404			ÉLECTRICITÉ	
— des briques de silice en Angleterre.	545	CONSTRUCTIONS CIVILES		Appareils de sûreté des chemins de fer, et leur application aux signaux de nuit, J. CHAUVÉAU.	493
— du carbonate de soude.	371	Concours pour un nouveau pont sur le Douro, à Porto. Lettre de l'ingénieur de la Compagnie de Fives-Lille, LANTRAC	134	Chambre syndicale de l'électricité.	519
— du sucre par les procédés de la diffusion, EDM. AVISSE.	225	Distribution d'eau	111	Chemin de fer (le) électrique d'Edison considéré au point de vue de l'économie.	111
Fer (le) dans le vin.	85	Pont du Douro.	181	Conférence sur le photophone de Bell. Société d'encouragement. Séance du 29 octobre 1880, ANT. BREGUET	37
Filtrage des jus sucrés. Procédé de M. Otto Licht.	19	Reconstruction de la Sorbonne	472	Congrès international des électriciens	535, 575
Fixation de l'azote de l'air. Procédé Tellier.	397	Rectification relative à l'article: Concours pour un pont sur le Douro (Fives-Lille).	109	Emploi de la lumière électrique dans les mines de charbon.	499
Fulmi-bois (le).	428			Exposition internationale d'électricité. Paris 1881.	132, 329, 471, 494
Gisements (les) de nitrate de soude dans la Nevada.	424	DOCUMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMERCIAUX		Frein électrique	89
Graisses de voitures et de wagons.	326	Actes administratifs, 22, 46, 70, 93, 118, 142, 166, 191, 222, 246, 278, 302, 327, 350, 374, 430, 476, 502, ...	526	Girouette à indications électriques, G. STIEGLER	100
Industrie sucrière. Extraction du sucre sans noir animal. Procédé Meyer-Licht.	548	Adjudications, 22, 46, 70, 93, 118, 142, 166, 191, 222, 246, 278, 302, 350, 374, 406, 430, 478, 503, 526, ...	550	Gouvernail électrique.	549
Influence du contact de l'air sur la fermentation.	367	Bourse des valeurs industrielles, 24, 48, 72, 96, 120, 144, 168, 192, 224, 248, 280, 304, 328, 352, 376, 408, 432, 480, 504, 528, 552, ...	576	Installation du téléphone à Paris, G. STIEGLER	29, 51
Injection des bois à la paraffine.	346	Bulletin commercial, 23, 47, 71, 95, 119, 143, 167, 191, 223, 247, 279, 303, 327, 351, 375, 407, 431, 479, 504, 527, 552, 576, ...	600	Isolateurs pour fils télégraphiques.	139
Macérateur.	451	Formations et dissolutions de Sociétés, 22, 47, 70, 94, 119, 142, 167, 223, 247, 279, 303, 351, 375, 407, 431, 479, 503, 527, ...	551	Italie. Eclairage à la lumière électrique des ateliers des chemins de fer romains à Florence. (Correspondance)	14
Margarimètre (le).	181	Liste des brevets d'invention, 20, 45, 67, 91, 116, 140, 164, 189, 221, 244, 276, 300, 348, 405, 429, 478, ...	525	Lampe électrique de la puissance de 100 000 bougies	322
Norvège. Mise en vente et adjudication d'une fabrique de produits chimiques à Stavanger. Correspondance.	14			Lampes électriques par incandescence	544
Oléonaphthes (les), MAX DE NANSOUTY.	397	ÉCLAIRAGE		Lumière électrique	135
Oxygène (l') à bon marché	293	Application des principes de la télégraphie optique à l'éclairage des phares.	424	Lumière électrique (la) à New-York	158
Pétrole (le).	121	Bec de gaz Siemens.	366	Meeting international des électriciens	594
— en Allemagne, MONIN.	596	Éclairage au gaz.	271	Moteur électrique.	115
Pétroles et kérosines	545	Nouvelle lampe à huile destinée à l'éclairage des phares, par M. Lizarraga	242	Nouvelle lampe électrique.	85
Phosphorescence (la) et les corps phosphorescents	571			Photophone (le) de Bell.	18
— Correspondance, CLÉMANDOT.	597	ÉCOLE CENTRALE DES ARTS ET MANUFACTURES		Procès intenté par le Gouvernement anglais à la Compagnie du téléphone Edison.	135
Préparation (sur la) artificielle de la codéine par Ed. Grimaux, Eug. VARENNE	447	Reconstruction de l'Ecole centrale. Projet de loi.	363	Régulateur de lumière électrique de M. E. DE MEISSANNE	261
— industrielle de l'indigotine, Eug. VARENNE	326	Liste de sortie	519	Revue de l'Exposition internationale d'électricité, A. FICHET.	514
Préservation des métaux de l'oxydation au moyen de la gomme d'euphorbe	428	Nomination	497	— Application de l'électricité au matériel des chemins de fer, COSSMANN. 532, 559, ...	588
Raffinage et désodorisation des huiles de pétrole.	447			— Les brûleurs électriques, R.-V. PICOV. 534, 563, ...	591
Recherche de l'essence de mirbane dans l'huile d'amandes amères	545	ÉCONOMIE POLITIQUE		— Production de l'électricité, machines magnéto-électriques et dynamo-électriques, J. BOULARD.	529, 556, 585
Récupération du bi-carbonate d'ammoniaque dans la fabrication de la soude.	188	Associations des inventeurs et artistes industriels, CH. THIRION.	66, 89	Suisse. Construction de réseaux téléphoniques entre Zurich et plusieurs communes environnantes. (Correspondance).	39
Régime (sur le) des alcools dans ses rapports avec la fabrication des alcaloïdes en France, G. PETIT.	254			Télégraphe (le) postal en Amérique	544
Saccharification (sur la) de l'amidon par l'acide sulfurique dilué à haute température, par M. F. Allihn, Eug. VARENNE	401			Titres bizarres d'inventions diverses relevés à l'exposition d'électricité.	545
Silicates solubles (les).	571			Unités (les) électriques, E. HOSPITALIER.	258
Synthèse (la) de l'acide citrique, Eug. VARENNE	340			— (sur les), et sur une proposition tendant à les rattacher au système métrique, MAURICE LÉVY	555, 528
Tannage du cuir au bi-chromate de potasse.	548				
Teinture en rouge et en noir. Procédé Gantzer.	524				
Tissus incombustibles (les).	326				
Traitement des alcools mauvais goût	65				
Utilisation de l'hydrogène perdu dans les tréfileries.	499				
Vin (le) de raisins secs, MAX DE NANSOUTY	573				

	Pages		Pages		Pages
Unification (l') de l'heure dans les grandes villes par le moyen de l'électricité, ANT. BREQUET.	9	Conseil d'hygiène et de salubrité du département de la Seine. Rapport quinquennal.	295	Chemins de fer. Remblais.	428
Une visite chez Edison AUG.-J. ROSSI.	159	Conservation des aliments par le froid. CH. TELLIER.	383, 414, 437	— Responsabilité.	19, 373, 549
Vitesse de la lumière électrique	499	Conservation de la viande.	450	— Siège social.	189
EXPOSITIONS				— Tarifs.	220, 502, 549
Concours agricoles	182	Crémation (la), D ^r DE PIETRA SANTA et MAX DE NANSOUTY.	169, 197, 229, 256, 281, 354, 379	— Terrains.	477
Concours agricole du Palais de l'Industrie	214	Enlèvement des neiges à Paris. GAST. TRÉLAT.	157	— Timbre d'abonnement.	326
Douzième exposition internationale de la Société philomathique de Bordeaux	472	État (de l') sanitaire des mécaniciens de chemins de fer.	85	— Transport.	549
Exposition de Dusseldorf (1880). Essais de chaudières à vapeur, L. BACLÉ.	435	Évacuation directe des matières de vidanges hors de la ville de Paris.	543	Chèque. Protêt.	502
Expositions en Allemagne.	271	Falsification des denrées alimentaires aux États-Unis, MAX DE NANSOUTY.	342	Clichés. Frais de garde.	453
Exposition internationale d'électricité 84, 214, 237	237	Installation des appareils frigorifiques à la Morgue.	424	Concurrence déloyale.	163
— des appareils de meunerie et de minoterie à Londres.	366	Note sur l'éjecteur de M. Isaac Shone, Ed. BRIQUÉ.	518	— — Nom d'un concurrent.	189
— permanente de l'Algérie et des colonies.	542	Nouveau système d'égouts.	365	— — Réclames.	189
— universelle de Hollande en 1883.	471	Odeurs (les) de Paris.	27, 195, 319	Contrefaçon.	230, 189
— universelle de Melbourne, BOURDIL.	58	— de Rome. Travaux d'assainissement en préparation. E. MULLER.	79	— Chose jugée.	189
— universelle de Melbourne	84, 134, 239	Piscines de natation de la ville de Paris.	473	— de marques. Bonne foi.	299
FILATURE, TISSAGE				— — Publicité.	299
Etude du mécanisme de l'étalement de lin, A. RENOUARD.	464, 490	Poêles mobiles (les), G. STIEGLER.	176	— — Tolérance.	299
— sur les appareils producteurs du mouvement variable employés dans les banes à broches pour lin et étoupes, A. RENOUARD FILS et P. GOGUEL.	52, 76, 104	Rapports présentés à la Préfecture de la Seine sur les égouts et les mauvaises odeurs de Paris.	364	— Dommages-intérêts.	404
Foulage frigorifique des étoffes.	524	Société de salubrité de Londres, G. TRÉLAT.	292	— Garantie.	140
Frein ou régulateur de tension pour bobines de métiers à filer continus.	163	Surveillance et nettoyage des pompes à bière.	292	Dégradation aux chemins.	244, 326
Grillage des tissus, procédé Pierron et Dehaitre.	404	Système (le) d'égout à deux canalisations distinctes, C. LEWALL.	338	Droit de quai. Algérie.	524
— système Leusch.	476	Utilisation (de l') agricole des vidanges de Paris, C. DECAUX.	468	Écluses. Chômage.	214
Lisses pour métiers à tisser.	162	JURISPRUDENCE			299
Machine à moucheter les tulles et autres tissus légers, H. DANZER.	491	N. B. Tous les articles de jurisprudence qui ne portent pas de nom d'auteur sont dus à la plume de M. AMBROISE RENOIR, docteur en droit, avocat à la Cour d'appel de Paris.			299
Note sur un métier à filer automate perfectionné, H. DANZER.	315	France			373
Nouveau (le) métier à tapisserie de la Manufacture nationale des Gobelins, ALF. DARCEL.	377	Accident de chemin de fer.	115	Établissements insalubres.	373
Polissage des soieries, procédé Esbrayat.	476	Action en détaxe.	501	— — Dépotoir.	326
Templet de métier à tisser.	243	Actions non libérées.	452	Expropriation. Privilège.	220
Toupie pour couper les fils brodeurs et guimpes sur les tulles et autres articles façonnés.	275	Annonces-journaux.	428	Extraction de graviers.	89
Variation (de la) de la torsion dans le fil produit par les nouveaux métiers à filer continus, dits « Ring-throsts » ou métiers à anneaux, H. DANZER.	201	Appréciation des juges. — Brevet.	299	— — de matériaux.	89
GÉNIE CIVIL				— — Paiement.	164
A nos lecteurs, par le CONSEIL D'ADMINISTRATION.	1	Architectes. Durée de leur responsabilité.	19	Fonderie de bronze.	549
Avis aux abonnés.	595	— Responsabilité.	477	Gardes d'usines.	404
Convocation des actionnaires fondateurs en Assemblée générale.	215	— Honoraires.	477	Gaz. Consommation.	404
GÉODÉSIE				Interdiction de s'établir.	164
Jonction géodésique et astronomique de l'Espagne et de l'Algérie, Capitaine D.	150	Association syndicale. Révocation.	299	Journal. Compétence.	164
Nouvelle méthode de levés de plans et de nivellement sans chainage sur le terrain et sans calculs trigonométriques au bureau, Ed. KAZIMIRSKI.	129	Bateau à vapeur. Accident.	299	Liberté de l'industrie. Vidanges.	220
Tachéométrie, méthode de levés de plans. R. LE BRUN.	593	— Taxe sur les places.	220	Libretto et décors.	477
« Texas Rod » (le) règle de nivellement auto-indicatrice.	501	Brevetabilité. Meubles.	549	Lumière électrique.	525
GÉOGRAPHIE				Maitres et ouvriers. Accidents.	478
Apparition d'un îlot dans la mer d'Azof.	135	Brevet. Addition.	428	Marchandage.	346
Carte de la France à l'échelle de 1/100 000, dressée par le service vicinal, par ordre du ministre de l'intérieur, E. ANTHOINE.	55	— Antériorité.	44	— Accident.	502
Mission du colonel Perrier en Algérie.	341	— Cession partielle.	501	— Prohibition.	220
Troisième congrès international des sciences géographiques à Venise, 1881.	445	— Défaut de nouveauté.	299	Marques de fabrique. Appréciation.	44
Voyage (le) du Dr Lenz du Maroc au Sénégal. Timbuctou et le projet du chemin de fer transsaharien, E. TALBERT.	336	— Étranger.	188	— — Cession.	549
Voyages d'écoliers en vacances, E. TALBERT.	472	— Extension.	220	— — Dénomination.	428
HYGIÈNE PUBLIQUE				— — Étranger.	44
Assainissement des wagons à bestiaux et des marchés.	395	— Français. Patente provisoire anglaise.	452	— — Pharmacie.	66
Chauffage, ventilation, éclairage des salles de réunion, E. MULLER.	193	— Importance de l'invention.	404	Marques. Expropriation.	66
		— Procédé connu.	19	Matériaux de chemins de fer. Octroi.	373
		Cahier des charges.	89	Médicaments à base d'alcool ou de vin.	115
		Camionnage. Délivrance des colis.	115	Mines.	89
		Carrières. Chemin de fer.	404	— Caisses de secours.	300
		Catastrophe du Prado. Responsabilité.	599	— Compétence.	44
		Certificat d'addition. Objet différent.	453	— Recherches.	299
		— Publicité antérieure.	453	— Redevance.	67
		Charpentiers et maçons. Entreprise.	19	— Salines.	276
		Chemins de fer. Avenue.	163	— Sources tarées.	327
		— Avis.	115	— Travail des enfants.	300
		— Barrières. Animaux.	243	Modèles artistiques.	524
		— Concession.	549	Mouche d'or et fée volante.	453
		— Concession provisoire.	599	Nom commercial. Concurrence.	327
		— Coupons de retour.	477	Nom patronymique. Brevet expiré. Désignation d'un produit.	276
		— Création d'une halte.	477	Octroi. Consignation.	478
		— Délai des réclamations.	276	— Matériaux de chemins de fer.	346
		— Detaxe.	115	Œuvres posthumes.	164
		— Distance.	189	Passage sur un chemin de fer.	189
		— Droit de transmission.	346	Patron. Responsabilité.	502
		— Étrangers.	373	Peigneurs à façon. Incendie.	220
		— Expédition.	276	Procédé brevetable.	550
		— Hôtel.	502	Propriété artistique.	524, 600
		— Impôts.	372	— — Chevaux de bois.	140, 373
		— Indemnité à forfait.	502	— — Concert municipal.	373
		— Magasinage.	544	— — Concerts.	189
		— Marchandises.	477	— — Reproductions.	404
		— Patentes.	243	Propriété littéraire. Œuvres posthumes.	140
		— Règlements.	372	Publicité. Résolution de contrat.	164
				Pulpes de betteraves.	429
				Rachat d'une ligne de chemins de fer. Obligations.	244
				Sociétés anonymes.	164
				— — Versement du quart.	244
				Sociétés financières. Responsabilité des souscripteurs.	115
				Société nulle. Brevet.	327
				Substances explosibles. Acide.	373
				Suffrage universel (le) et les juges consulaires.	90
				Syndicat. Emprunt.	164
				— Irrigation.	164
				Tableau. Reproduction.	429
				Tarif international. Compétence.	220
				Taxe de balayage.	115

Digitized by Google

	Pages		Pages		Pages
Note sur le régime des pluies en France.	293	Société des ingénieurs civils :		Ecole spéciale d'architecture.	595
Observatoire de Nice.	85	Séances des 1 ^{er} et 15 octobre 1880.	16	Enlèvement des dépôts de sable dans les ports, les fleuves, etc.	89
Observatoire du Pic du Midi, C.-X. VAUSSE-NAT.	470	— du 5 novembre 1880, J. CHAUVÉAU.	41	Excavateur	138
Système (le) de protection électrique de l'Observatoire du Pic du Midi.	181	— du 19 — — — — —	63	Influence (de l') des peintures sur la conservation des câbles des ponts suspendus, F. ARNODIN	421
MINES		— du 3 décembre — — — — —	86, 112	Nettoyeur et malaxeur pour la préparation du mortier	138
Commission (la) du grisou, G. MOREAU.	335	— du 3 janvier 1881	136	Percement (le) de l'isthme de Corinthe	542
Gisements (les) feldspathiques des Pyrénées.	340	— du 21 — — — — —	160	Phare d'Ar-men (Finistère), R. AUDRA.	125
NAVIGATION		— du 4 février — — — — —	184	Pont suspendu de Brooklyn.	215
Ancre à double prise	138	— du 18 — — — — —	241	Port de Honfleur. Bassin des chasses, R. AUDRA.	579
Bateaux porteurs-propulseurs, système J. Galbrun	44	— du 4 mars — — — — —	274	Relèvement d'un pont métallique à la gare de l'Est à Paris.	497
Canal de la Sprée à l'Oder.	421	— du 4 — — — — —	297	Travaux à Panama	424
Chaloupe munie d'une machine à pétrole, achetée par la marine des États-Unis.	135	— du 1 ^{er} avril — — — — —	324	Tunnel de l'Hudson	498
Chômage des canaux.	421	— du 22 — — — — —	343	— du Mont-Blanc.	86
Compagnies de navigation subventionnées.	542	— du 6 mai — — — — —	364	— (un) sous la Tamise	323
Construction (la) navale en Angleterre, HENRY COURRIOT.	154	— du 20 — — — — —	402	Viaduc (le) de Garabit	15
Éclairage des bouées.	322	— du 3 juin — — — — —	426	— de Garabit. Lettre de M. Eiffel.	86
Éclairage des phares.	157	— du 17 — — — — —	449		
Essai d'une plaque de blindage destinée au Conqueror.	136	— du 17 — — — — —	475	VARIÉTÉS	
Hélice-gouvernail	89	— du 15 juillet — — — — —	500	Appareil à rouler les feuilles de thé, à décorer le riz, etc.	65
Marine (la) marchande en 1879.	136	— du 5 août — — — — —	547	Appareil domestique à fabriquer la bière	163
Nouveaux bateaux du Rhône, A. LÉGER.	40	— du 23 septembre — — — — —	575	Attache pour gants.	139
Servia (la). Compagnie Cunard, HENRY COURRIOT.	40	Société nationale d'encouragement : séance générale du 9 juillet 1880. Distribution des récompenses.	16	— pour tuyaux flexibles	138
NÉCROLOGIE		— Séance du 27 janvier 1881, G. S.	185	Briques réfractaires	139
Mort de M. René Demimuid.	398	— — 8 avril — — — — —	344	Caravane scolaire de Pâques, E. TALBERT.	293
Henri Sainte-Claire Deville, H. BOULEY.	446	— — 17 juin — — — — —	427	Cinquantenaire (le) de l'Association polytechnique	84
PHYSIQUE INDUSTRIELLE		— Séance d'août — — — — —	593	Concours de l'Académie des sciences morales et politiques. Prix Léon Faucher.	84
Appareil acoustique à réflecteur parabolique, Application du froid à la magnanerie, système Suzani, L. RIBOURT.	88	Société nationale d'agriculture de France : séance du 4 mai 1881, MAX DE NANSOUTY	314	Concours pour l'étude d'un nouveau couchage militaire	447
Associations (les) des propriétaires d'appareils à vapeur.	107	Société des industries et des sciences chimiques et agricoles.	427	Création de trois écoles des arts et manufactures en Angleterre	519
Chauffage du pressin de betterave avant sa pression.	451	Société chimique de Paris. Séance du 11 mars 1881. MAX DE NANSOUTY	325	Crémeuse centrifuge du Dr Ijard	325
Compteur à gaz à niveau constant.	452	Société de photographie. Emploi du celluloid, 344, 402, 427.	523	Deux routes militaires improvisées dans les Alpes, E. TALBERT.	236
Dessécheur de vapeur	163	Société scientifique industrielle de Marseille.	271	Eboulements du cap de La Hève	239
Germoir mécanique tournant.	451	Société industrielle de Mulhouse, juin-juillet 1881.	522	États-Unis d'Amérique. Accident du tunnel de l'Hudson. Recherche des victimes. Correspondance	14
Production du froid par les liquides volatils.	451	Société des ingénieurs civils anglais : Séance du 1 ^{er} février 1881, F. DES TOURNELLES.	185	Explosion de chaudière à vapeur, à Gentilly.	238
Réfrigérant de masse cuite pour la sucrerie.	450	— 8 — — — — —	218	Explosion de chaudière à distillation de pétrole à Rouen.	238
Touraille et séchoirs pneumatiques.	451	— 22 — — — — —	242	Fabrication des chapes pour roulettes de meubles.	115
Ventilateur Norton	138	— 1 ^{er} mars — — — — —	293	Fabrication des pâtes de bois en Norvège pendant l'année 1880.	183
Vue (de la) des couleurs et de l'art de la teinture, DECAUX.	49	— 5 avril — — — — —	325	Filtre pour la sucrerie ou autres usages.	275
SOCIÉTÉS SAVANTES		— 31 mai — — — — —	402	Fusil à bloc glissant, système Heeren, L. GENÈS	331
Académie des sciences. — Distribution annuelle des prix.	273	Iron and Steel Institute.	298	Galvanisation spontanée d'un piston de machine à vapeur.	366
Académie de médecine : séance du 16 août 1881.	522	— Réunion des 4, 5 et 6 mai 1881, F. GAUTIER.	344, 339	Gisements (les) de houille dans l'Afrique australe.	597
Académie des sciences : Résumé des comptes rendus, par F. DES TOURNELLES : Séances des 4 et 11 octobre 1880.	16	British Association. Meeting d'York	543	Jouets explosifs dangereux	322
— 18 et 26 — — — — —	41	Institution of mechanical Engineers. Meeting de Newcastle.	517	Laboratoire (le) municipal de la ville de Paris, MAX DE NANSOUTY	289
— 2, 8 et 15 novemb. — — — — —	63	Société des ingénieurs et architectes de Vienne, 87, 137.	523	Machine à purifier électriquement le gruau	325
— 22 et 29 — — — — —	86	— Séance du 15 décembre 1880, J.-A. C. 449, 523.	523, 548	Nomination à la chaire d'Architecture (1 ^{re} année) à l'Ecole centrale	446
— 6 et 13 décemb. — — — — —	111	Association des ingénieurs civils de Barcelone.	523, 548	Polissage des glaces.	43
— 20 et 27 — — — — —	136	STATISTIQUE		Palonnier de sûreté de M. Quattlebaum	325
— 3 et 13 janvier 1881.	160	Accidents des appareils à vapeur.	323	Progrès (un). Les colis postaux, LOYAL	395
— 17 et 24 — — — — —	183	Production (la) de la laine en Italie, H. DANZER.	392	Quelques applications des déchets de liège.	114
— 31 janv. et 7 févr. — — — — —	217	Recensement décennal aux États-Unis. La métallurgie du fer et de l'acier, F. GAUTIER.	399	Régulateur pour photographie instantanée.	65
— 14 — et 21 — — — — —	240	TRAVAUX PUBLICS		Ruptures des essieux d'omnibus.	365
— 28 février et 7 mars 1881.	272	Amélioration du canal du Centre	182	Secours (les) d'incendie à l'opéra de Francfort.	399
— 21 mars 1881.	296	Anvers. Exécution d'un pont roulant et glissant pour le passage des voitures entre les deux côtés des écluses du nouveau bassin nord. (Correspondance).	84	Société d'encouragement pour l'industrie nationale	84
— 28 mars et 4 avril 1881.	323	Barrages (les) en Algérie, M. CALMELS. 482, 510.	482, 510	— de secours des amis des sciences. Lettre de M. J.-B. Dumas.	237
— 11 — et 18 — — — — —	343	Batardeau métallique, système Dombrowski	451	— industrielle d'Amiens. Concours.	41
— 25 avril et 2 mai — — — — —	367	Canal de Bourgogne. Alimentation du réservoir de Panthier (Côte-d'Or), CH. ANDRÉ.	495	Sondage (un) profond.	15
— 9 — et 16 — — — — —	401	— direct du Nord à Paris.	394	Souscription nationale de la presse française pour venir en aide aux populations algériennes	495
— 23 — et 30 — — — — —	425	— d'irrigation du Rhône. Projet de loi	320	Système de portes roulantes	322
— 6 — et 13 juin — — — — —	418	— du Rhône, L. RICHARD.	409	Toulouse. Cours industriels. Correspondance	39
— 20, 27 juin et 4 juillet — — — — —	474	Canaux allemands	323	Transport du pétrole dans des fûts en papier.	549
— 11, 18, 25 juil. et 1 ^{er} août — — — — —	521	— aux États-Unis.	323	Tuyaux en plomb	400
— 8, 16 — et 22 — — — — —	546	Concours pour un nouveau pont sur le Douro à Porto	81, 134	Voitures (les) à vapeur, E. CHESNEL.	399
— 29 août et 5 sept. — — — — —	574	Congrès international d'entrepreneurs de travaux publics. Liège 1881.	446		
— 12 — et 19 — — — — —	597	Construction d'une jetée à Nice.	158		
Association française pour l'avancement des sciences, E. CHESNEL.	418				

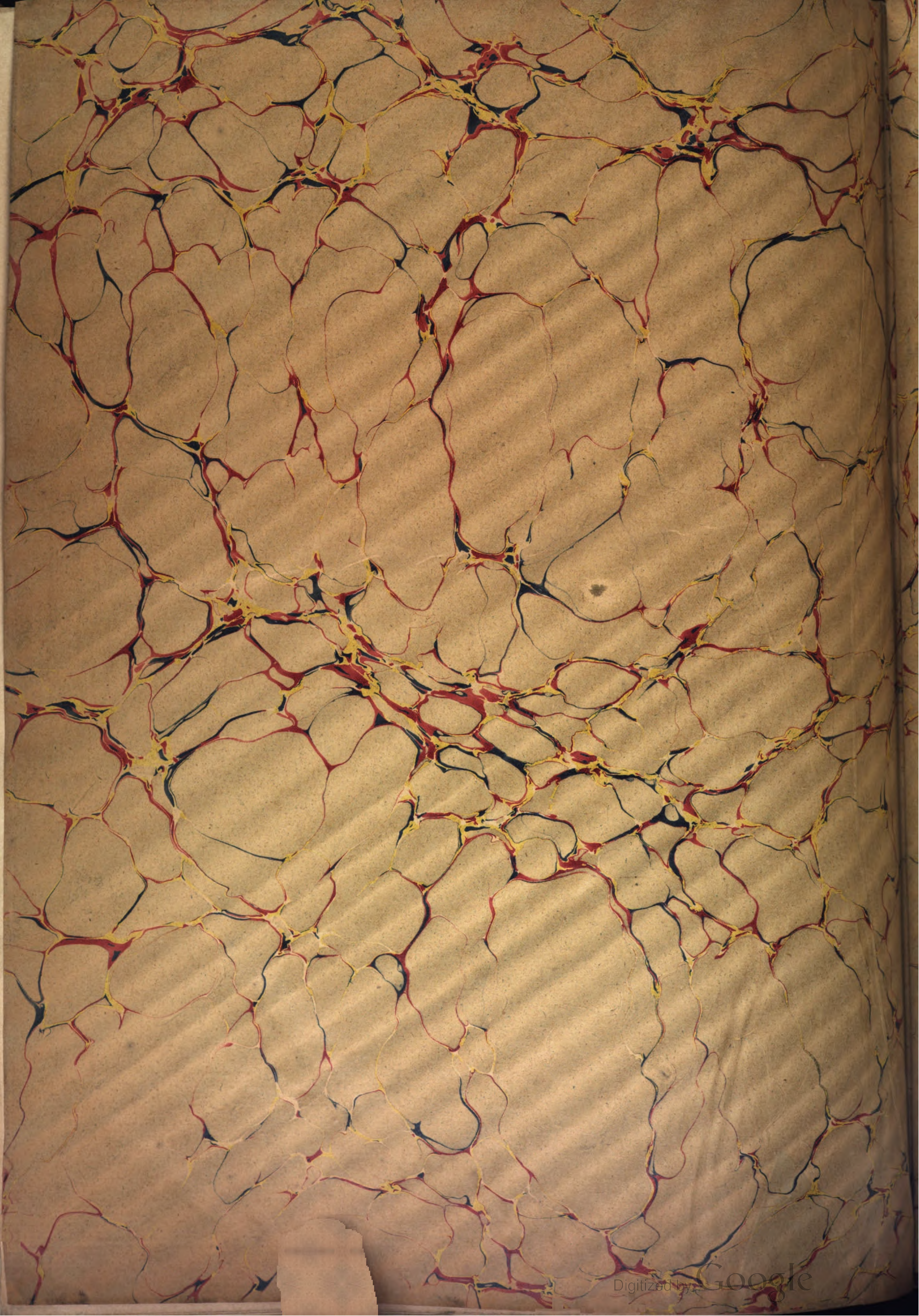
TABLE DES PLANCHES

- Planche I.* — Bassin houiller de Westphalie.
Planche II. — Le viaduc de Garabit.
Planche III. — Spectres du métal Bessemer (chromolithographie).
Planches IV et V. — Disposition de la Halle de triage et du chevalet en fer du puits Emscher (Westphalie).
Planche VI. — Tableau d'assemblage de la carte de France au 1/100 000.
Planche VII. — Exposition Universelle de Melbourne. Plan général.
Planche VIII. — Exposition universelle de Melbourne. — Élévation de la façade méridionale.
Planches. — Chemins de fer de montagnes à ascenseurs hydrauliques.
Planche IX. — Plan d'ensemble.
Planche X. — Détail des ascenseurs.
Planche XI. — Les Minerais de fer du Grand-Duché de Luxembourg.
Planche XII. — Machine hydraulique élévatoire pour irrigations.
Planche XIII. — Le Phare d'Ar-men (Finistère).
Planche XIV. — Four Westman pour le grillage des minerais.
Planche XV. — Carte géologique de la Norvège (chromolithographie).
Planche XVI. — Salle de la Chambre des députés, à Rome.
Planche XVII. — Nouveau régulateur de vitesse, système Pichault.
Planche XVIII. — Nouveau régulateur de vitesse, système Pichault.
Planche XIX. — Fabrication du sucre par les procédés de la diffusion.
Planche XX. — Extraction des métaux précieux. Procédé Designolle.
Planche XXI. — Appareils métallurgiques employés aux États-Unis, en 1880.
Planche XXII. — Canal d'irrigation du Rhône (Projets Dumont et Chambrelent).
Planche XXIII. — Exposition internationale d'électricité.
Planche XXIV. — Voyage du docteur Lenz du Maroc au Sénégal. Timbouktou et le projet du chemin de fer Transsaharien.
Planche XXV. — Modifications apportées au matériel de l'industrie Bessemer dans la déphosphoration.
Planche XXVI. — Le nouveau métier à tapisserie de la manufacture nationale des Gobelins.
Planche XXVII. — La crémation. Projet de crématoire français (photogravure).
Planche XXVIII. — Canal direct du Nord à Paris.
Planche XXIX. — Tentures artistiques de MM. Cleis et Letorey (photogravure).
Planche XXX. — Exposition de Dusseldorf (1880). Essais de chaudières à vapeur.
Planche XXXI. — La pacification définitive de l'Algérie par les chemins de fer de pénétration.
Planche XXXII. — Les chemins de fer dans le haut Sénégal et la route du Soudan.
Planche XXXIII. — Les barrages en Algérie.
Planche XXXIV. — Machines à moucheter les tulles et autres tissus légers.
Planche XXXV. — Locomotives-tenders du chemin de fer d'Anvers à Gand à voie réduite.
Planche XXXVI. — Gîtes métallifères des Alpes valaisannes.
Planche XXXVII et XXXVIII. — Locomotives-tenders du chemin de fer d'Anvers à Gand à voie réduite.
Planche XXXIX. — Port de Honfleur, bassin des chasses.
Planche XL. — Application de l'électricité au matériel des chemins de fer.
Planche XLI et XLII. — Manutention hydraulique à la gare aux marchandises de la Compagnie du Nord (La Chapelle) Paris.
Planche XLIII. — Port de Honfleur, bassin des chasses.

TABLE ALPHABÉTIQUE DES NOMS D'AUTEURS

	Pages		Pages		Pages
ANDRÉ (Ch.). — Canal de Bourgogne. — Alimentation du réservoir de Panthier (Côte-d'Or)	495	CHESNEL (E.). — Association française pour l'avancement des sciences.	418	DES TOURNELLES (F.). — Académie des sciences: Séance des 28 mars et 4 avril 1881.	323
ANTHOINE (E.). — Carte de la France à l'échelle de 1/100 000*, dressée par le service vicinal, par ordre du ministre de l'intérieur.	55	— Id. (Congrès d'Alger)	339, 359	— 11 et 18 avril 1881.	343
ARNODIN (F.). — De l'influence des peintures sur la conservation des câbles des ponts suspendus	421	— Concours agricole de Suisse.	595	— 25 avril et 2 mai 1881.	367
ARNOULD (Pierre). — Élévation des droits d'entrée sur le fer en Russie	40	— Le Conseil supérieur de l'instruction publique et l'enseignement spécial.	514	— 9 et 16 mai 1881.	401
— Machines Corliss pour laminaires — Résumé d'une conférence de M. l'ingénieur Kasalowsky.	63	— Études sur l'Algérie. Le reboisement	539	— 23 et 30 mai 1881.	425
AUDRA (R.). — Histoire de la législation des travaux publics, par M. F. Malapert.	42	— Mouvement commercial de Smyrne, par M. Ch. de Scherzer.	272	— 6 et 13 juin 1881.	448
— Phare d'Ar-men (<i>Finistère</i>)	125	— Les voitures à vapeur	399	— 20, 27 juin et 4 juillet 1881.	474
— Port de Honfleur. Bassin des chasses. 553, 579		COSSMANN. — Les chemins de fer en Amérique	216	— 11, 18, 25 juillet et 1 ^{er} août 1881	521
AVISSE (Edmond). — Fabrication du sucre par les procédés de la diffusion	225	— La législation des chemins de fer d'intérêt local en 1865 et en 1880.	485	— 8, 16 et 22 août 1881.	546
BACLÉ (L.). — Exposition de Düsseldorf (1880). Essais de chaudières à vapeur	435	— Revue de l'Exposition internationale d'électricité. — Application de l'électricité au matériel des chemins de fer	588	— 29 août et 5 septembre 1881	574
BOULARD (J.). — Revue de l'Exposition internationale d'électricité. — Production de l'électricité. — Machines magnéto-électriques et dynamo-électriques	585	COURTÈS-LAPEYRAT. — Machine hydraulique élévatoire pour irrigations.	102	— 12 et 19 septembre 1881.	597
BOULEY (H.). — Notice nécrologique sur Henri Sainte-Claire Deville	446	DABURON. — Quelques mots sur le bassin houiller de Westphalie.	32	— Société des ingénieurs civils: Séance du 18 février 1881	241
BOURDAIS (Jules). — Tentures artistiques. — Brevets Cleis et Letorey.	353	DANZER (H.). — Machine à moucher les tulles et autres tissus légers.	491	— 4 mars 1881.	274, 297
BOURDIL. — Exposition universelle de Melbourne.	58	— Note sur un métier à filer automate perfectionné	315	— 1 ^{er} avril 1881	324
— Le récolteur d'épis.	541	— La production de la laine en Italie.	392	— 22 avril 1881.	343
BREGUET (Antoine). — Conférence sur le photophone Bell. — Société d'encouragement, séance du 29 octobre 1880.	37	— De la variation de la torsion dans le fil produit par les nouveaux métiers à filer continus dits « <i>Ring-throsts</i> » ou métiers à anneaux.	201	— 6 mai 1881.	368
— L'unification de l'heure dans les grandes villes par le moyen de l'électricité.	9	DARCEL (Alfred). — Le nouveau métier à tapisserie de la manufacture nationale des Gobelins.	377	— 20 mai 1881	402
BRIQUÉ (Ed.). — Note sur l'éjecteur de M. Isaac Shone.	518	DECAUX (C.). — De l'utilisation agricole des vidanges de Paris.	468	— 3 juin 1881	426
— Rapport du jury international. Exposition universelle de 1878.	185	— De la vue des couleurs et de l'art de la teinture	49	— 17 juin 1881.	449
BUCHETTI. — Distributeur pour presses hydrauliques permettant d'obtenir automatiquement des pressions supérieures à celles de l'accumulateur.	570	DEHÉRAIN (P.-P.). — Sur le développement de la colonisation en Algérie	457	— Société des ingénieurs civils anglais: Séance du 1 ^{er} février 1881.	185
CALMELS (M ^{re}). Les barrages en Algérie	482, 510	— Emploi de l'acide sulfurique nitreux à la désinfection des gaz	156	— Technologie du bâtiment	137
CHABRIER (E.). — Les chemins de fer de campagne en Algérie.	513	DELGOBE (Ch.). — Sur les explosifs nitrilés. — Géologie, minéralogie et métallurgie de la Norvège	111, 231	EIFFEL. — Le viaduc de Garabit. — Correspondance.	86
CHAUVEAU (J.). — Appareils de sûreté des chemins de fer et leur application aux signaux de nuit	493	— Perforatrices mécaniques	38	FICHET (A.). — Revue de l'Exposition internationale d'électricité.	514
— Compte rendu de la séance du 5 novembre 1880 de la Société des ingénieurs civils.	41	DEMMLER. — Exploitation des mines en Prusse. Procédés nouveaux essayés en 1879	205, 263	FIEUX (J.). — Les chemins de fer dans le haut Sénégal et la route du Soudan.	459
— Séance du 19 novembre 1880	63	DESHAYES (V.). — Note sur les gîtes métallifères des montagnes valaisannes	515	FOUSSET (C.). — La pacification définitive de l'Algérie par les chemins de fer de pénétration. Le congrès d'Alger et la voie étroite	442
— 3 décembre 1880	86	DES TOURNELLES (F.). — Académie des sciences: Séance des 4 et 11 octobre 1880.	16	GAUTIER (F.). — Emploi du spectroscope en métallurgie.	25
— 21 janvier 1881	160	— 18 et 26 octobre 1880.	41	— La fatigue du fer et de l'acier ou leur résistance aux mises en charge multipliées.	305
— 4 février 1881.	184	— 2, 8 et 15 novembre 1880.	63	— Du grillage des minerais de fer.	145
CHESNEL (E.). — L'Algérie et le Congrès de l'Association pour l'avancement des sciences	267	— 22 et 29 novembre 1880.	86	— <i>Iron and steel Institute</i> . — Réunion des 4, 5 et 6 mai 1881.	344, 369
— Les appareils de laiterie perfectionnés	123, 147, 172	— 6 et 13 décembre 1880	111	— Des modifications à apporter au matériel de l'industrie Bessemer dans la déphosphoration.	358
— Les citernes-filtres du chemin de fer de l'Ouest-Algérien	444	— 20 et 27 décembre 1880.	136	— Résistance du fer et de l'acier à des températures inférieures à zéro.	481
		— 3 et 13 janvier 1881.	160	GENÈS (L.). — Fusil à bloc glissant, système Heeren.	331
		— 17 et 24 janvier 1881.	183	GOGUEL (P.) et ALFRED RENOUARD FILS. — Étude sur les appareils producteurs du mouvement variable employés dans les banes à broches pour lin et étoupe 52, 76.	104
		— 31 janvier et 7 février 1881.	217	GRANDVOINET (J.-A.). — De la construction des machines agricoles.	308
		— 14 et 21 février 1881.	240	— Presses à foin	228
		— 28 février et 7 mars 1881	272	HERMAND (J.). — Traverse métallique pour voies ferrées.	389, 438, 461
		— 21 mars 1881.	296	HOSPITALIER (E.). — Les unités électriques.	258
				KAZIMIRSKI (Ed.). — Nouvelle méthode de levés de plans et de nivellement sans chaînage sur le terrain et sans calculs trigonométriques au bureau.	129
				LANTRAC. — Concours pour un nouveau pont sur le Douro à Porto. — Correspondance.	134

	Pages		Pages		Pages
LAURENS (C.). — Locomotives-tenders du chemin de fer d'Anvers à Gand à voie réduite.	505, 537, 567	MULLER (EMILE). — Chauffage, ventilation, éclairage des salles de réunion.	193	TALBERT (E.). — Caravane scolaire de Pâques.	293
LÉAUTÉ (H.). — Condition d'adhérence du câble sur les poulies dans les transmissions téléodynamiques.	462	— Les odeurs de Rome. Travaux d'assainissement en préparation.	79	— Le cinquantenaire de l'Association polytechnique.	108
— Remarque sur le frottement d'une corde sur un cylindre lorsque tous deux tournent avec une grande vitesse.	288	PETIT (G.). — Les cyanures.	473	— Deux routes militaires improvisées dans les Alpes.	236
LE BRUN (R.). — Tachéométrie; levés de plans.	593	— Dosage de l'alcool méthylique dans les méthylènes du commerce.	396	— Le voyage du Dr Lenz, du Maroc au Sénégal. Timbouktou et le projet du chemin de fer transsaharien.	336
LÉGER (A.). — Les nouveaux bateaux du Rhône.	40	— L'eau oxygénée.	422	— Voyages d'écoliers en vacances.	472
LEVASSEUR (T.). — Les questions économiques dans l'industrie.	2	— Sur le régime des alcools dans ses rapports avec la fabrication des alcaloïdes en France.	254	TELLIER (CH.). — La conservation des aliments par le froid.	383, 414, 437
— Situation de l'agriculture en France.	211	PICHAULT (S.). — Études sur les régulateurs de vitesse. Nouveau régulateur à boules multiples et à isochronisme approprié, 202, 233, 265, 286, 313, 385, ...	411	THOMAS (G.). — Wagon à vapeur pour lignes principales et secondaires, système Thomas.	423
— La transformation des moyens de transport et ses conséquences économiques et sociales, par M. Alfred de Foville. — Communication faite à l'Académie des sciences morales et politiques.	59	PICOU (R.-V.). — Revue de l'Exposition internationale d'Électricité. — Les brûleurs électriques.	534, 563, 591	THIRION (CH.). — Association des inventeurs et artistes industriels.	66, 89
LÉVY (Maurice). — Sur les accidents de voitures et de chemins de fer par ruptures d'essieux.	461	Dr DE PIETRA SANTA et MAX DE NANSOUTY. — La crémation 169, 197, 229, 256, 281, 354, ...	379	— Conférence internationale pour la protection de la propriété industrielle. 35, ...	60
— Sur les unités électriques et sur une proposition tendant à les rattacher au système métrique.	555, 582	PORTEVIN (H.). — Association française pour l'avancement des sciences. — Congrès d'Alger.	360	— Projet de création d'un <i>Patent-Office</i> français.	88
LEWALL (C.). — Le système d'égout à deux canalisations distinctes.	338	POURCEL. — La déphosphoration au Congrès métallurgique de Dusseldorf.	26, 73	— Lois ou conventions récentes concernant la propriété industrielle.	45
LIÉBAUT (A.). — Essai des machines agricoles par le dynamomètre et la balance.	15	RENDU (A.). — Le congrès international de la propriété industrielle, tenu à Paris en 1878. Analyse et commentaire par M. CH. THIRION.	42	— Des modifications qu'il est nécessaire d'apporter à la législation sur les brevets d'invention.	113
LOYAL. — Un progrès. — Les colis postaux.	395	— Danemark. — Loi du 2 juillet 1880 sur les marques de commerce.	91	— Nouvelle loi sur les dessins et modèles industriels.	89
MALO (Léon). — Les beaux arts dans le <i>Génie Civil</i>	3	— Rapport des compagnies de chemins de fer et de leurs agents.	221	— La propriété industrielle dans ses rapports avec l'industrie en général.	18
— Les beaux arts en Angleterre.	306	— Les réclamations en matière de transports.	488, 508	— Le rapport du commissaire des patentes aux États-Unis.	187
MAX DE NANSOUTY et Dr DE PIETRA SANTA. — La Crémation. 169, 197, 229, 256, 281, 354, ...	379	— Revue de jurisprudence (<i>pour l'indication des pages, se reporter à la table analytique, rubrique JURISPRUDENCE</i>).		— Réenregistrement des marques de fabrique dans les Pays-Bas.	275
MAX DE NANSOUTY. — Extraction des métaux précieux par amalgamation électrochimique. (Procédé Designolle).	249	RENOUARD (A.). — Étude du mécanisme de l'étapeuse de lin.	464, 490	TRÉLAT (GASTON). — L'enlèvement des neiges à Paris.	157
— La falsification des denrées alimentaires aux États-Unis.	342	RENOUARD FILS (ALFRED) et GOGUEL (P.). — Étude sur les appareils producteurs du mouvement variable employés dans les bancs-à-broches pour lin et étoupe.	52, 76, 104	— Société de salubrité de Londres.	292
— Le laboratoire municipal de la ville de Paris.	289	RIBOURT (L.). — Application du froid à la magnanerie.	568	VAHLKAMPF (A.). — Du manganèse comme cause de l'action destructive de la rouille sur l'acier fondu et le fer doux.	416
— Manutention hydraulique à la gare des marchandises de la Compagnie du Nord. (La Chapelle, Paris).	577	RICHARD (L.). — Canal du Rhône.	409	VARENNE (EUG.). — Sur la détermination de l'acide azotique dans l'analyse des eaux par un couple cuivre-zinc, par M. Williams.	401
— Les oléonaphtes.	397	— La Catastrophe de Charenton.	536	— Dosage de l'indigotine dans les indigos du commerce.	448
— Société chimique de Paris.	325	— La construction et l'exploitation des chemins de fer par l'Etat.	4	— De la fabrication industrielle de la vanilline.	397
— Société des ingénieurs civils. Séance du 17 juin 1881.	475	— Exploitation des chemins de fer par l'Etat. Réponse à une lettre de M. de Coene. Correspondance.	62	— Sur la préparation artificielle de la codéine, par M. Ed. Grimaux.	447
— Séance du 1 ^{er} juillet 1881.	500	ROBERT DE LA MAHOTIÈRE (CH.). — Fabrication de l'iode à Antofagasta (Chili).	571	— Sur la préparation industrielle de l'indigotine.	326
— Le vin de raisins secs.	573	ROSSI (AUGUSTE-J.). — Une visite chez Edison.	159	— Sur la saccharification de l'amidon par l'acide sulfurique dilué à haute température, par M. F. Allihn.	401
MONIN. — Le pétrole en Allemagne.	596	STIEGLER (G.). — Chemins de fer de montagnes à ascenseurs hydrauliques et pentes.	74	— La synthèse de l'acide citrique.	340
— Bulletins commerciaux. 23, 47, 71, 95, 119, 143, 167, 191, 223, 247, 279, 303, 327, 351, 375, 407, 431, 479, 504, 527, 552, 576, 600		— Girouettes à indications électriques.	100	VAUSSENAT (C.-X.). — Observatoire du Pic du Midi.	470
MOREAU (G.). — Chemin de fer à voie étroite. — Correspondance de Resicza.	544	— L'installation du téléphone à Paris, 29, ...	51	VINCENT (CAMILLE). — Le celluloid.	356
— La commission du grisou.	335	— Les poêles mobiles.	176	VUAILLET. — Essais dynamométriques de batteuses de céréales à grand travail, faits à la ferme de Vincennes.	334
— Correspondance de Teplitz.	474	SUPPLISSON (F.-M.). — Inauguration de la statue de Denis Papin.	109	WEST (E.). — Sur les nouvelles méthodes d'analyse mathématique.	440
— de Teschen.	520				



UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 06229 1748

